

Zeitschrift: Orion : Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft
Herausgeber: Schweizerische Astronomische Gesellschaft
Band: 46 (1988)
Heft: 225

Heft

Nutzungsbedingungen

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

Conditions d'utilisation

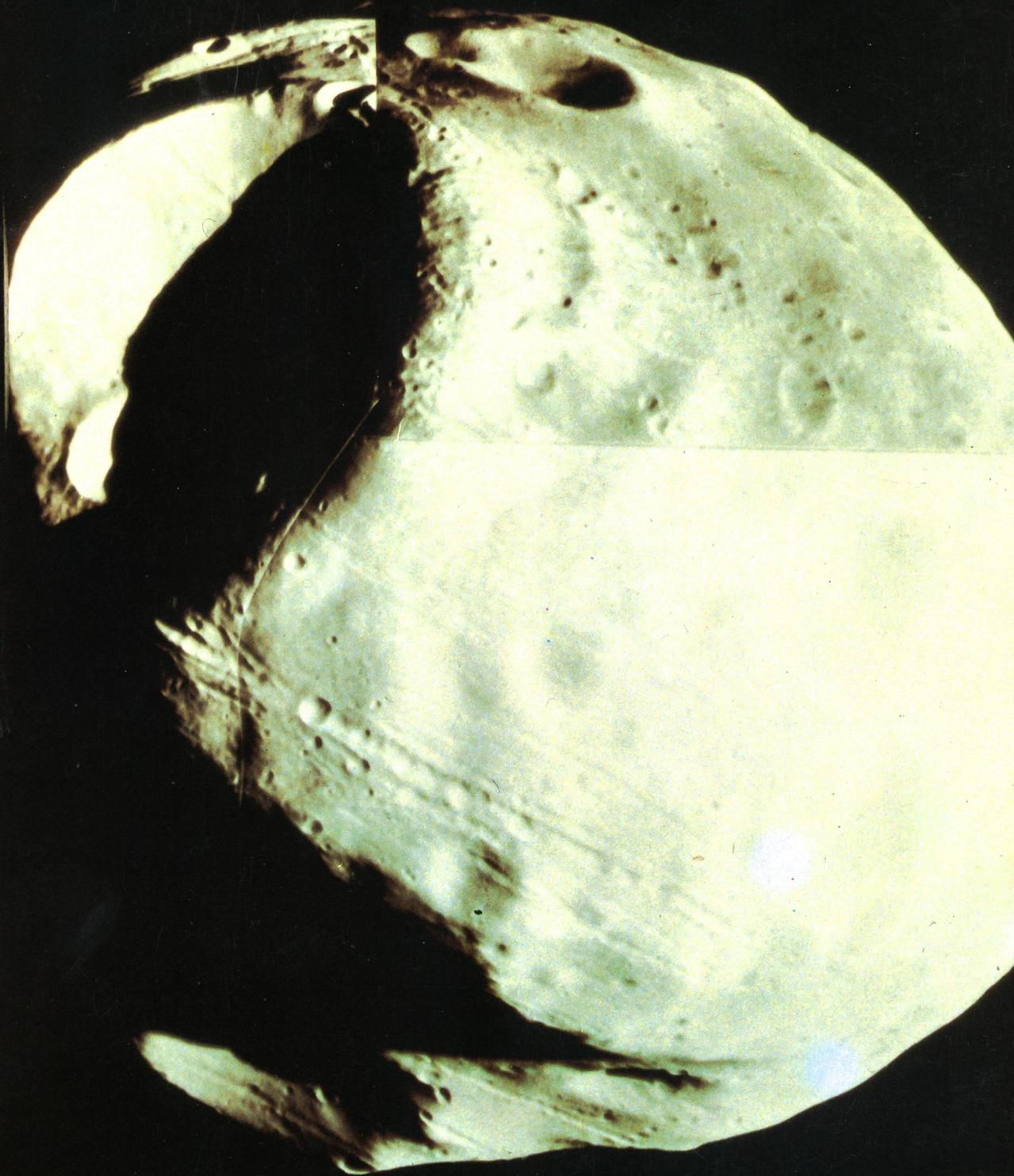
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées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

Terms of use

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

Download PDF: 20.08.2025

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



ORION

Zeitschrift der *Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft* · *Revue de la Société Astronomique de Suisse* · *Rivista della Società Astronomica Svizzera*

ORION

Leitender und technischer Redaktor:

Karl Städeli, Rossackerstrasse 31, CH-8047 Zürich

Manuskripte, Illustrationen und Berichte sind an obenstehende Adresse oder direkt an die zuständigen Redaktoren zu senden. Die Verantwortung für die in dieser Zeitschrift publizierten Artikel tragen die Autoren.

Ständige Redaktionsmitarbeiter:*Astrofotografie:*

Werner Maeder, 18, 1261 Burtigny

Astronomie und Schule:

Dr. Helmut Kaiser, Burgfelderstrasse 27, CH-4123 Allschwil

Astro- und Instrumententechnik:

vakant

Der Beobachter:

Hans Bodmer, Burstwiesenstrasse 37, CH-8606 Greifensee

Fragen-Ideen-Kontakte:

Erich Laager, Schlüchtern 9, CH-3150 Schwarzenburg

Meteore-Meteoriten:

Werner Lüthi, Eymatt 19, CH-3400 Burgdorf

Mitteilungen der SAG:

Andreas Tarnutzer, Hirtenhofstrasse 9, CH-6005 Luzern

Neues aus der Forschung:

Noël Cramer, Observatoire de Genève, Ch. des Maillettes 51, CH-1290 Sauverny

Redaktion ORION-Zirkular:

Kurt Locher, Rebrain 39, CH-8624 Grüt

Reinzeichnungen:

H. Bodmer, Greifensee; B. De Bona, Reussbühl;
H. Haffter, Weinfeld

Übersetzungen:

J.-A. Hadorn, Ostermundigen

Inserate:

Kurt Märki, Fabrikstrasse 10, CH-3414 Oberburg

Auflage: 3000 Exemplare. Erscheint 6 × im Jahr in den Monaten Februar, April, Juni, August, Oktober und Dezember.

Copyright: SAG-SAS. Alle Rechte vorbehalten.

Druck: Typo-offset Bonetti, CH-6600 Locarno

Bezugspreis, Abonnemente und Adressänderungen: siehe SAG

Redaktionsschluss ORION 226: 30.4.1988

SAG

Anfragen, Anmeldungen, Adressänderungen und Austritte

(letzteres nur auf Jahresende) sind zu richten an:
Zentralsekretariat der SAG, Andreas Tarnutzer,
Hirtenhofstrasse 9, CH-6005 Luzern.

Mitgliederbeitrag SAG (inkl. Abonnement ORION)

Schweiz: SFr. 52.—, Ausland: SFr. 55.—

Jungmitglieder (nur in der Schweiz): SFr. 27.—

Mitgliederbeiträge sind erst nach Rechnungsstellung zu begleichen.

Zentralkassier: Franz Meyer, Bottigenstrasse 85, CH-3018 Bern
Postcheck-Konto SAG: 82-158 Schaffhausen.

Einzelhefte sind für SFr. 9.— zuzüglich Porto und Verpackung beim Zentralsekretär erhältlich.

ISSN 0030-557 X

ORION

Rédacteur en chef et technique:

Karl Städeli, Rossackerstrasse 31, CH-8047 Zurich

Les manuscrits, illustrations et rapports doivent être envoyés à l'adresse ci-dessus ou directement aux rédacteurs compétents. Les auteurs sont responsables des articles publiés dans cette revue.

Collaborateurs permanents de la rédaction:*Astrophotographie:*

Werner Maeder, 1261 Burtigny

Astronomie et Ecole:

Dr. Helmut Kaiser, Burgfelderstrasse 27, CH-4123 Allschwil

Technique astronomique et instrumentale:

vacant

L'observateur:

Hans Bodmer, Burstwiesenstrasse 37, CH-8606 Greifensee

Questions-Tuyaux-Contacts:

Erich Laager, Schlüchtern 9, CH-3150 Schwarzenburg

Météores-Météorites:

Werner Lüthi, Eymatt 19, CH-3400 Berthoud

Bulletin de la SAS:

Andreas Tarnutzer, Hirtenhofstrasse 9, CH-6005 Lucerne

Nouvelles scientifiques:

Noël Cramer, Observatoire de Genève, Ch. des Maillettes 51, CH-1290 Sauverny

Rédaction de la Circulaire ORION:

Kurt Locher, Rebrain 39, CH-8624 Grüt

Dessins:

H. Bodmer, Greifensee; B. De Bona, Reussbühl
H. Haffter, Weinfeld

Traduction:

J.-A. Hadorn, Ostermundigen

Annonces:

Kurt Märki, Fabrikstrasse 10, CH-3414 Oberburg

Tirage: 3000 exemplaires. Paraît 6 fois par année, en février, avril, juin, août, octobre et décembre.

Copyright: SAG-SAS. Tous droits réservés.

Impression: Typo-offset Bonetti, CH-6600 Locarno

Prix, abonnements et changements d'adresse: voir sous SAS

Dernier délai pour l'envoi des articles ORION 226: 30.4.1988

SAS

Informations, demandes d'admission, changements

d'adresse et démissions (ces dernières seulement pour la fin de l'année) sont à adresser à:

Secrétariat central de la SAS, Andreas Tarnutzer,
Hirtenhofstrasse 9, CH-6005 Lucerne.

Cotisation annuelle SAS (y compris l'abonnement à ORION)

Suisse: fr.s. 52.—, étranger: fr.s. 55.—

Membres juniors (seulement en Suisse): fr.s. 27.—

Le versement de la cotisation est à effectuer après réception de la facture seulement.

Trésorier central: Franz Meyer, Bottigenstrasse 85, CH-3018 Berne
Compte de chèque SAS: 82-158 Schaffhouse.

Des numéros isolés peuvent être obtenus auprès du secrétariat central pour le prix de fr.s. 9.— plus port et emballage.

ISSN 0030-557 X

Inhaltsverzeichnis / Sommaire

Neues aus der Forschung · Nouvelles scientifiques

N. CRAMER: Supernova 1987a: Observation d'échos lumineux	49
K. STÄDELI: Supernova 1987a: Lichtechos beobachtet	49
M. J. SCHMIDT: Schweizer Experiment fliegt zum Mars	50

Der Beobachter · L'observateur

E. und H. FREYDANK: Bericht zur Marsopposition 1986	53
Sonne, Mond und innere Planeten / Soleil, Lune et planètes intérieures	56
W. MEYER: Einladung zur 7. Planetentagung	57
J. DRAGESCO: Jupiter	57
D. NIECHOY: Internationale Venusbeobachtung	57
D. NIECHOY: Interessantes von der Venus-Morgensichtbarkeit 1986/1987	58
H. U. KELLER: Der Sonnenfleckenzyklus Nr. 21	72
H. BODMER: Zürcher Sonnenfleckenrelativzahlen	73
H. KERN: Nova Vulpeculae 1987	74
AL NATH: Le geos	74
J.-D. CRAMER-DEMIERRE: Le transit de Vénus	60

Mitteilungen / Bulletin / Comunicato

Assemblée générale de la SAS-Genève 28/29 mai 1988	67/9
Generalversammlung der SAG-Genf 28./29. Mai 1988	67/9
Ordre du jour de l'AG du 28 mai 1988	67/9
Traktanden der GV vom 28. Mai 1988	67/9
Bilanz und Erfolgsrechnung SAG	68/10
ORION - Rechnung	69/11
Bilanz und Erfolgsrechnung ORION - Fonds	70/12
Budgetvergleich 87, Budget 88/89	70/12
Veranstaltungskalender / Calendrier des activités	70/12
K. KAILA: Komet P/Borrelly 1987p	71

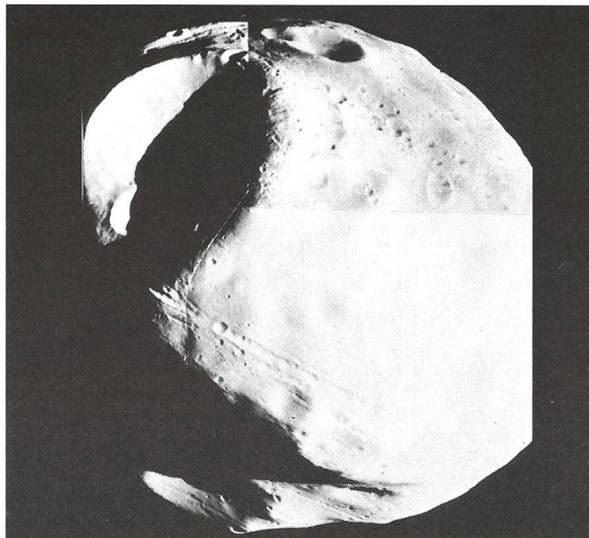
Fragen/Ideen/Kontakte · Questions/Tuyaux/Contacts

W. F. SCHERLE: Meine Mini-Sternwarte	76
A. TROMP: «Sterne im Computer» auf dem Comodore 64	77
G. KLAUS: Nachführung bei Kometenaufnahmen	78
E. LAAGER: Freitag, der Dreizehnte - wie häufig?	79

Astronomie und Schule · Astronomie et Ecole

H. BODMER: Astronomische Berechnungen mit Taschenrechner und Computer	81
B. NICOLET: Week-end de formation au Louvain (NE)	81
M. SCHÜRER: Photographische Astrometrie	82
H.-R. HITZ, H. SCHILT, W. KNAUS, H. JÄGER: Archäo-Astronomische Betrachtungen zur Fundstätte Glozel in Frankreich	85
H.-R. HITZ, H. SCHILT, W. KNAUS, H. JÄGER: Il y a de l'archéo-astronomie au site préhistorique de Glozel	85
Buchbesprechung · Bibliographie	90
An- und Verkauf	90

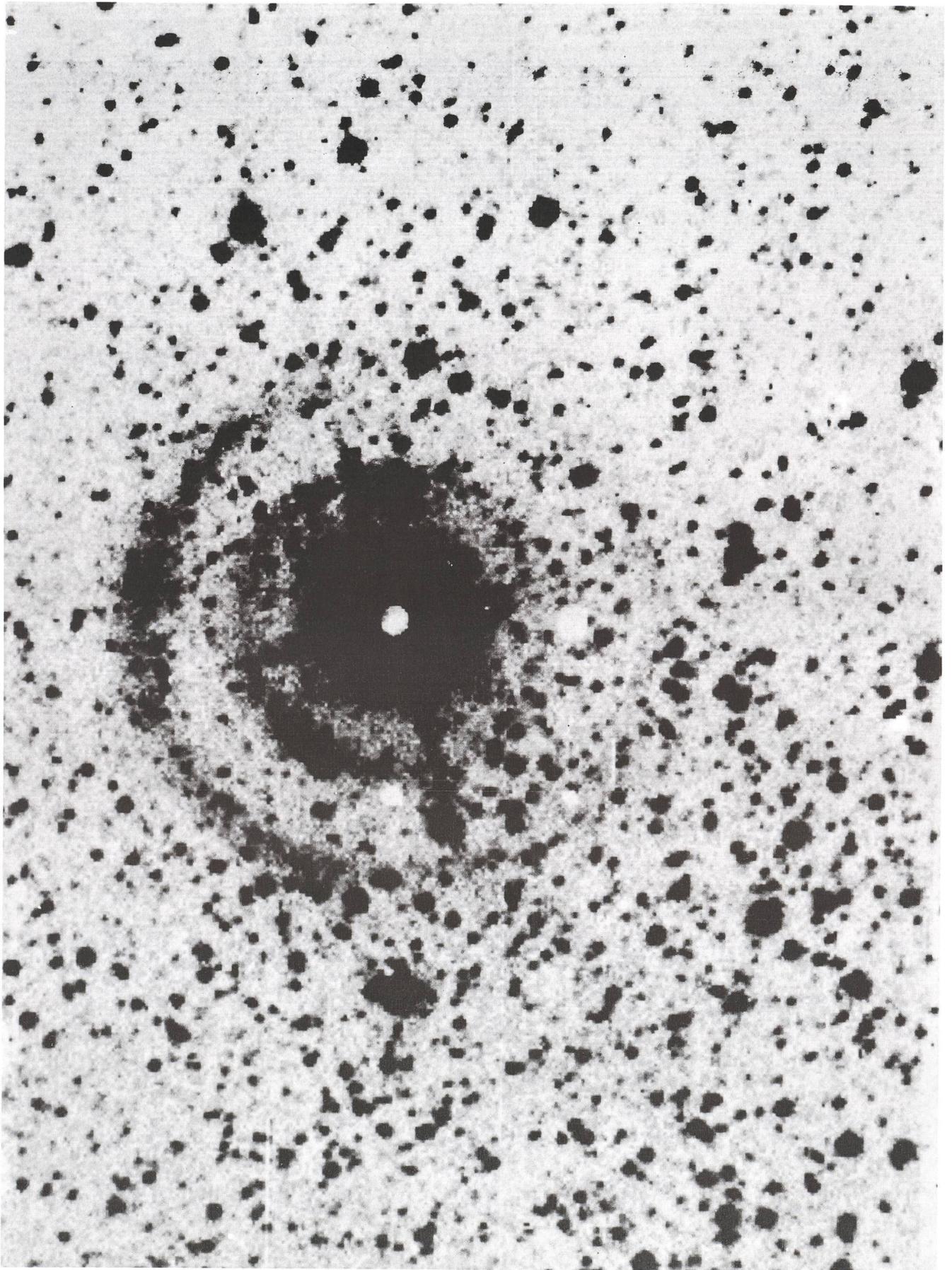
Titelbild / Couverture



Der Marsmond **Phobos** aufgenommen von der amerikanischen Raumsonde Viking 1. Er ist nur etwa 25 Kilometer gross und soll im kommenden Jahr das Ziel einer russischen Mission mit dem gleichen Namen sein.

Phobos - un des deux satellites de la planète Mars - photographié le 19 octobre 1978 par le Viking Orbiter 1 n'a qu'un faible diamètre de quelque 25 km et sera la destination de deux sondes soviétiques dont les départs sont prévus pour le mois de juillet prochain.

Bild: JPL / ARCHIV SCHIMDT



Supernova 1987a: Observation d'échos lumineux

Un an après l'explosion de la supernova dans le grand nuage de Magellan, les premières observations non ambiguës d'échos lumineux viennent d'être obtenues à l'observatoire de l'ESO, au Chili. La photo reproduite ici a été faite le 13 février 1988 avec le télescope de 3.6 m de l'ESO par M. ROSA, en masquant la supernova, afin de faire apparaître les deux échos presque concentriques de 32 et 51 secondes d'arc de rayon et environ 10'000 fois moins lumineuses. Ces deux anneaux correspondent à l'arrivée de l'impulsion lumineuse initiale sur deux couches de matière interstellaire situées entre nous et la supernova, à environ 400 et 1'000 années lumière de celle-ci. Leurs diamè-

tres apparents momentanés expriment la différence entre les distances parcourues par la lumière parvenue en ligne directe (le 23 février 1987), et celle diffusée par les nuages. Ces diamètres devront augmenter d'environ 5% par mois et l'observation de l'évolution de ces échos permettra de déterminer les structures de ces nuages.

NOËL CRAMER

Supernova 1987a: Lichtechos beobachtet

Ein Jahr nach der Supernovaexplosion in der Grossen Magellanschen Wolke hat man an der Europäischen Südsternwarte (ESO) in Chile die ersten, eindeutigen Lichtechos beobachtet. Die Aufnahme links gelang Dr. MICHAEL ROSA am 13. Februar 1988 mit dem 3,6-m-Teleskop der ESO. Die Supernova selbst deckte ROSA ab, um die beiden fast konzentrischen Echos mit den Radien 32 und 51 Bogensekunden und einer rund 10'000mal schwächeren Leuchtkraft sichtbar zu machen. Die Echoringe zeigen das Auftreffen erster Lichtimpulse auf zwei zwischen Erde und Supernova liegende interstellare Materiewolken in einer Entfernung von 400 respektive 1'000 Lichtjahren von der Supernova. Die gegenwärtigen

scheinbaren Durchmesser sind abhängig von den Differenzen zwischen den Weglängen der direkten, am 23. Februar 1987 empfangenen und den von den Materiewolken durch Streuung abgelenkten Lichtstrahlen. Die Durchmesser dürften monatlich um etwa 5% anwachsen. Aus Beobachtungen der weiteren Entwicklung dieser Echos lassen sich die Strukturen der beiden Materiehaufen bestimmen.

KARL STÄDELI

Schweizer Experiment fliegt zum Planeten Mars

MEN J. SCHMIDT

Die Sowjetunion beabsichtigt im kommenden Juli zwei Raumsonden zum Planeten Mars zu entsenden. Phobos 1 und 2, so der Name der Doppelmission, werden in eine Umlaufbahn um den Mars eingebremst und sollen Messungen von Mars und seinen beiden Monden Phobos und Deimos zur Erde übertragen. An der Mission mit internationaler Beteiligung ist auch die Schweiz mit einem Experiment zur Beobachtung der Sonne vertreten.

Die Phobos Raumsonden werden rund 200 Tage lang unterwegs sein, bevor sie den roten Planeten Mars erreichen wer-

den. Danach wird Phobos 1 in eine elliptische Bahn um den Mars eingebremst. Die Umlaufbahn wird in der gleichen Bahnneigung wie diejenige des Mondes Phobos angesteuert. Während der folgenden fünf Wochen soll die Raumsonde immer mehr an die Bahn des kleinen Marsmondes (Durchmesser ca. 25km) angeglichen werden, damit eine Begegnung in nur 50 Meter(!) Abstand von der Oberfläche des Mondes stattfinden kann. Die Minimalentfernung Sonde-Mond soll etwa für 30 Minuten beibehalten werden. Dies stellt den Höhepunkt der Mission dar.

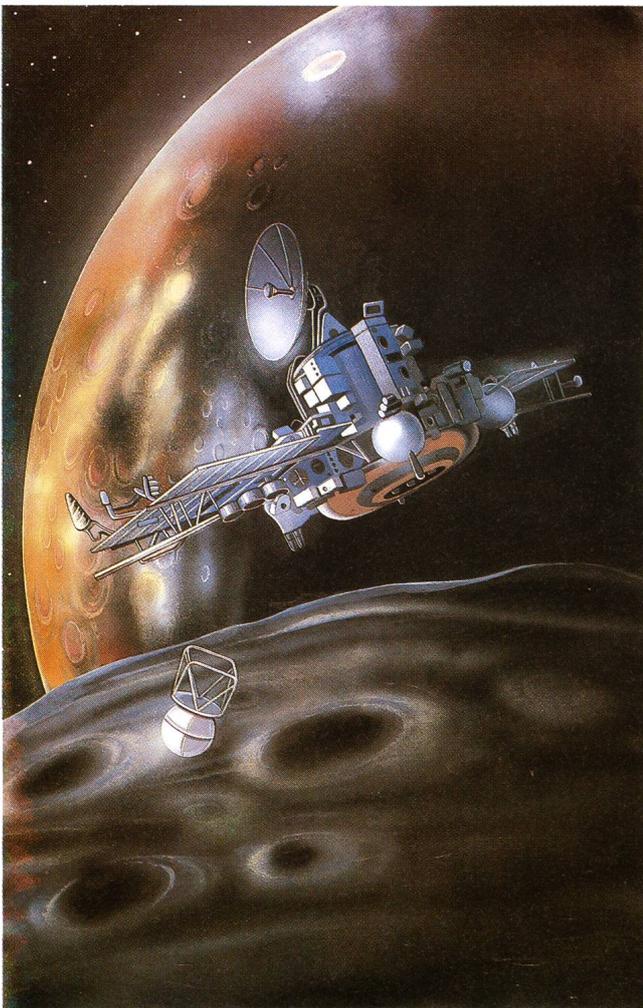
Landegerät wird abgesetzt

Während der nahen Passage soll die Phobosoberfläche mit verschiedenen Instrumenten näher untersucht werden. So soll von der Sonde aus mit zwei Experimenten die Oberflächenbeschaffenheit näher untersucht werden. Das erste Experiment heisst LIMA und besteht aus einer «Laserkanone». Ein Gerät produziert einen Laserstrahl und dieser wird auf die Oberfläche abgestrahlt. Dort weist er einen Durchmesser von etwa einem Millimeter auf und wird zur Raumsonde zurückreflektiert. Durch die Analyse des zurückgeworfenen Laserstrahls soll die Massenzusammensetzung der Oberfläche ermittelt werden. Ähnlich aufgebaut ist auch das zweite Experiment mit der Bezeichnung DION. Bei diesem Experiment werden Krypton Ionen mit einer Ionenkanone mit einer Leistung von etwa zwei bis drei Kiloelektronenvolt auf die Oberfläche geschossen. Durch den Aufprall werden Sekundärionen gebildet, welche zur Sonde zurückreflektiert werden. Mit einem Massenspektrometer werden dann diese Ionen (elektrisch geladene Teilchen) untersucht. Ein weiterer Sensor untersucht gleichzeitig die Sekundärionen, die durch den auf die Phobosoberfläche auftreffenden Sonnenwind erzeugt werden. Mit den beiden erwähnten Experimenten sollen mehrere hundert Punkte auf der Marsoberfläche untersucht werden.

Ein weiterer Kernpunkt der Mission ist das Absetzen einer Landekapsel auf die Oberfläche. Dies soll dann ausgeführt werden, wenn die Sonde noch 50 Meter über der Oberfläche steht. Die Landekapsel trägt die Bezeichnung LAS (Longsurviving autonomus station), zu deutsch «lang-überlebende autonome Station.» Bei der weichen Landung des Geräts auf der Oberfläche wird sich ein harpunenförmiger Dorn in die Oberfläche bohren, damit die LAS-Sonde fixiert bleibt. Durch die äusserst geringe Anziehungskraft des Marsmondes Phobos würde die Sonde sonst wieder abprallen und durch «Hüpfbewegungen» möglicherweise beschädigt werden.

Dorn untersucht das Innere

Der Dorn, ist gleichzeitig mit verschiedenen Instrumenten ausgerüstet, um das Material unter der Oberfläche zu untersuchen. Man nimmt an, dass der Dorn sich bei der Landung etwa 50 Centimeter in den Grund bohrt, wenn dieser eine Festigkeit wie Sandstein aufweist. Sollte die Phobosoberfläche sandig sein, könnte sich die Nadel im Maximum 10 Meter tief festsetzen. Zu den Instrumenten im Dorn gehören Tempera-



Nach 200 Tagen erreicht die Sonde Phobos den Planeten Mars und den gleichnamigen Mond. Auf dem Bild wird gerade eine Landekapsel abgestossen nachdem die Sonde bis auf 50 Meter an den Marsmond heranmanövriert wurde.

Bild: © by MARIANNE SCHMIDT



Soeben hat das kleine Landegerät im Vordergrund rechts die Bodena- nalyse vorgenommen. Die Daten werden dem Phobos Orbiter hin-

ten links übermittelt. Im Hintergrund rechts ist noch die Marssichel zu erkennen.

Bild: © by MARIANNE SCHMIDT

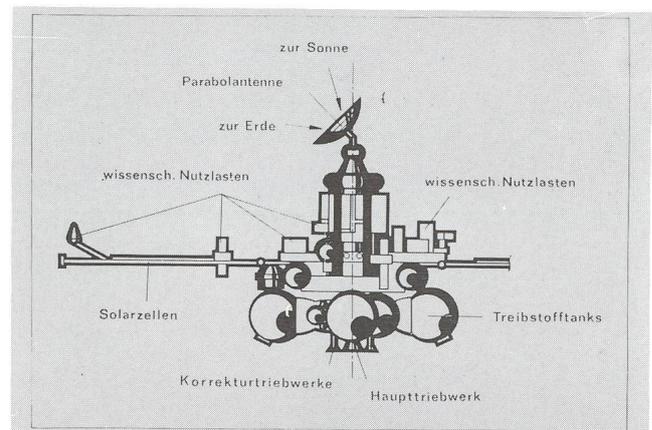
turfühler und Sensoren zur Ermittlung der Materialzusammensetzung.

Alle gewonnenen Messwerte werden zur Phobos-Sonde übertragen. Die Landestation ist so ausgelegt, dass während etwa zwei Monaten Experimente durchgeführt werden können. Neben den beschriebenen Experimenten sollen auch Bilder mit hoher Auflösung von der Phobosoberfläche aufgenommen werden. Die Wissenschaftler hoffen, dass Farbbilder mit einer Auflösung von nur 5 Centimetern(!) gewonnen werden können. Hinzu kommen spektroskopische Analysen im Infrarot- und Gammabereich.

Schweizer Experiment

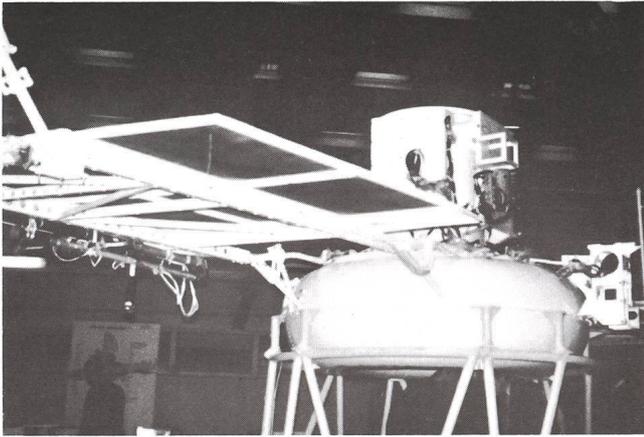
An der russischen Doppelmission Phobos beteiligen sich auch Wissenschaftler von westlichen Instituten. Neben der französischen Raumfahrtbehörde CNES, dem deutschen Max-Planck-Institut für Kernphysik in Heidelberg, ist auch die europäische Raumfahrtbehörde ESA beteiligt. Hier ist das Schweizer Experiment untergebracht. Es wird geleitet von Dr. CLAUS FRÖHLICH vom Physikalisch-Meteorologischen Observatorium Davos (PMOD), dem Welt-Strahlungszentrum. Das Experiment trägt den Namen IPHIR (Inter Planetary Helioseismology with IRradiance measurements). Mit diesem Gerät soll die Sonnenstrahlung während der Cruise Science Phase (Zeit vom Raumschiffstart bis zur Ankunft beim

Mars), die etwa 200 Tage dauert, ununterbrochen gemessen werden. Es wird das erste Mal sein, dass die sogenannte Solar-konstante während so langer Zeit ununterbrochen gemessen werden kann. Dr. FRÖHLICH erklärt seine Messungen folgen-

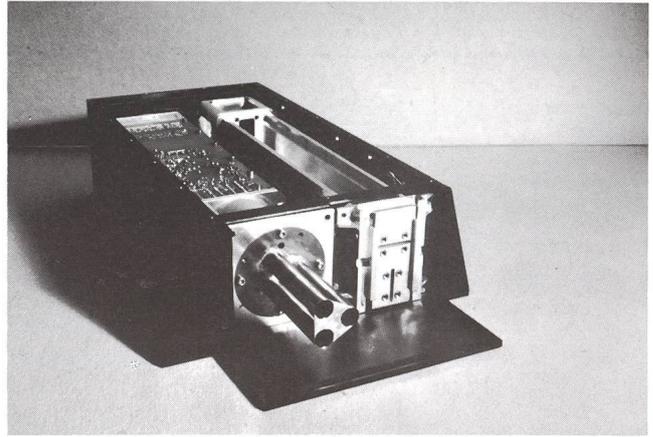


Skizze der Marssonde Phobos, welche 1988 zum Mars und dessen Mond fliegen soll. In Zukunft sollen die russischen interplanetaren Sonden modular aufgebaut sein.

Bild: TASS/Archiv SCHMIDT



Im Institut für kosmische Forschung IKI in Moskau wird die Phobos-sonde entwickelt. Hier im Bild der Prototyp oder Ingenieurmodell.
Bild: Fröhlich/Archiv SCHMIDT



Auch ein Schweizer Experiment fliegt zum Mars.
Dr. Claus Fröhlich vom PMOD dem Weltstrahlungszentrum entwickelte das Experiment IPHIR zur Messung der Solarkonstante.
Bild: Fröhlich/Archiv SCHMIDT

dermassen: «Die Solarkonstante ist die über alle Wellenlängen integrierte Sonnenstrahlung, die die Erde als Planet empfängt. Da diese Strahlung unsere Hauptenergiequelle ist, sind Variationen sehr wichtig für eventuelle Klimaveränderungen.»

Das Experiment soll vor allem feststellen, ob die Solarkonstante zu- oder abnimmt und in welchen Zeiträumen. Frühere Experimente mit Ballonen und Satelliten hatten gezeigt, dass

in den Jahren von 1980 bis 1985 um 0,02% pro Jahr abgenommen hatte.

Adresse des Autors:
MEN J. SCHMIDT
Kirchstrasse 56
CH-9202 Gossau

Vixen

CELESTRON®



Der beste Typ zum Kauf eines Teleskopes:

Vixen Super-Polaris-Montierung mit Celestron C 8
20 cm Spiegel, betriebsbereit,

Fr. 3290.— oder

Vixen Super-Polaris mit 80 mm Refraktor, leicht,
transportabel, betriebsbereit,

Fr. 1385.—

Grosse Auswahl an weiteren Fernrohren!

Sie profitieren von meiner 30-jährigen Erfahrung, (8 Jahre Celestron-
Generalvertreter, Besuch vieler ausl. Sternwarten (Mt. Palomar, + ESO-
Südsternwarte).

Sie finden bei mir viele Astrobücher, Wie Burnhams Celestial Handbook, Tirion Atlas, Sirius-Sternkarten,
sowie den neuen, JRO-Atlas der Astronomie und den Bildatlas der Südsternwarte.

Ferner: Astrodias, Posters, Globen + Astrozubehör. Verlangen Sie meine Bücherliste und Prospekte.
Tel. 031 / 91 07 30.



MEISENWEG, 5 - 3506 GROSSHÖCHSTETTEN / BERN

Bericht zur Marsopposition 1986

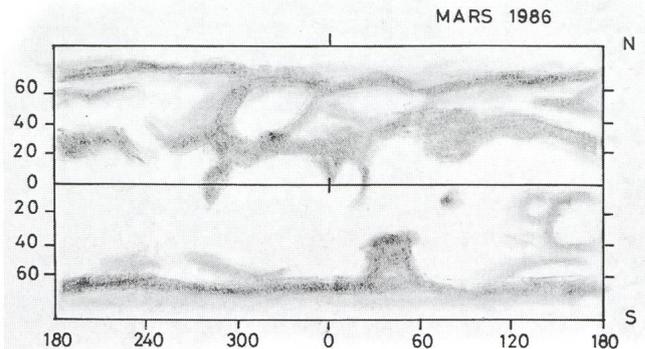
Die Marsopposition 1986 gehörte zu den Periheloppositionen. Der grösste scheinbare Durchmesser erreichte im Juli 23,1 Bogensekunden. Auch wechselten die Jahreszeiten auf dem Mars am 1. Juni. Es begann für die Südhalbkugel des Planeten der Frühling und entsprechend für die Nordhalbkugel der Herbst. Leider stand Mars während seiner grössten Annäherung für den Beobachter auf der Nordhalbkugel der Erde sehr tief am Südhimmel, so dass die Beobachtung dadurch erschwert war. Die nächste Opposition wird in dieser Hinsicht günstiger sein. All dieses prägte sich im Beobachtungsergebnis aus. Dem Arbeitskreis der Berliner Planetenbeobachter lagen 463 Beobachtungen aus Berlin, Bremen, Düsseldorf, Darmstadt, Göttingen, Fritzlar, Schwalmstadt, Da Bilt (Niederlande), Pargos (Griechenland), Vicchio (Italien), Zürich (Schweiz) und Naha (Japan) von insgesamt 26 Beobachtern vor.

An dieser Stelle möchten wir einmal den Mitarbeitern der Arbeitsgruppe in Berlin für ihre tatkräftige Mithilfe bei der Auswertungsarbeit danken. Die Auswertung stützt sich nur auf das uns vorliegende Material, auf Angleichungen an andere Ergebnisse wurde bewusst verzichtet.

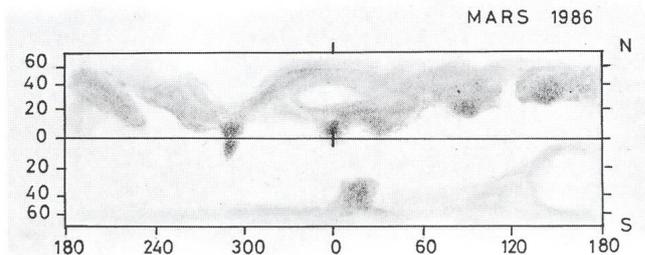
Die geologischen Formationen.

Die Erfassung des Oberflächendetails, dass ja früher die Hauptaufgabe der beobachtenden Astronomen war, ist heute eine Überwachungsaufgabe geworden. Sie bildet notwendigerweise jedoch noch die Grundlage aller der heute wichtigen Beobachtungsdetails. Während der gesamten Beobachtungszeit, also von Januar 1986 bis Dezember 1986 war Syrtis Major gut sichtbar, allerdings erschien sie schmaler als bei den vorangegangenen Oppositionen. Gut zu erkennen waren auch Sinus Meridiani, Sinus Margaritifer, Mare Cimmerium und Mare Tyrrhenum, beide deutlich von der Region Hesperia getrennt. Des weiteren wurde von vielen Beobachtern der Lunae Lucas, das Mare Sirenum und die Region Amazonis gut er-

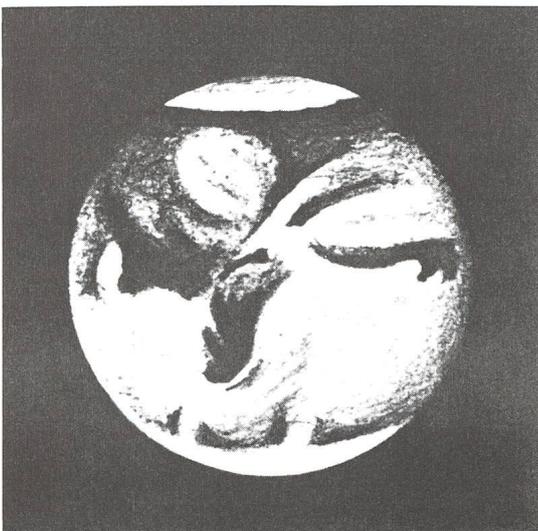
fasst. Letztere erschien sehr hell, ebenfalls sehr hell war auch das Gebiet Hellas im tiefen Süden. Hellas war schon bei der letzten Opposition ein auffälliges Oberflächendetail, trotz der hohen Südlage. Mare Acidalium war ein weniger auffällig kräftiges Objekt im Vergleich zu den letzten Oppositionen,



Erstellt nach Zeichnungen vom 26. Juli bis 14. August der Berliner Beobachter.



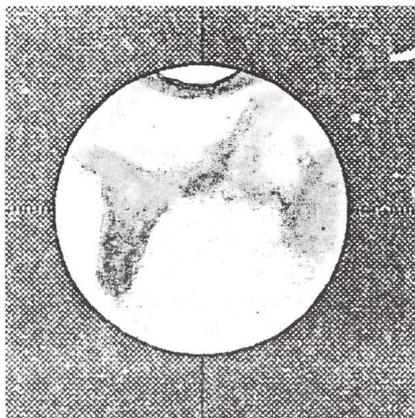
Erstellt nach Zeichnungen vom 1. Juli bis 1. August von Jörg Meyer (Fritzlar).



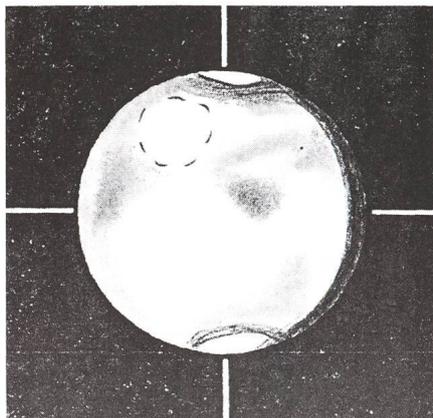
I. Miyazaki, 14.7.1986, 13^h 58^m UT, Naha (Japan)



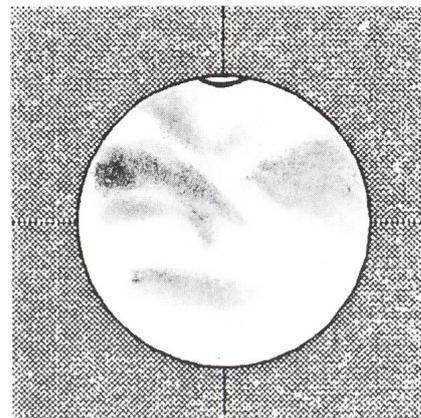
I. Miyazaki, 21.6.1986, 15^h 26^m UT, Naha (Japan)



Siegfried Ulbricht, 26.7.1986, 21^h 53^m UT, Filter: OG, Berlin



Erika Freydank, 29.8.1986, 20^h 30^m UT, Filter: BG, Berlin



Heinz Freydank, 15.10.1986, 17^h 55^m UT, Filter: Orange, Berlin

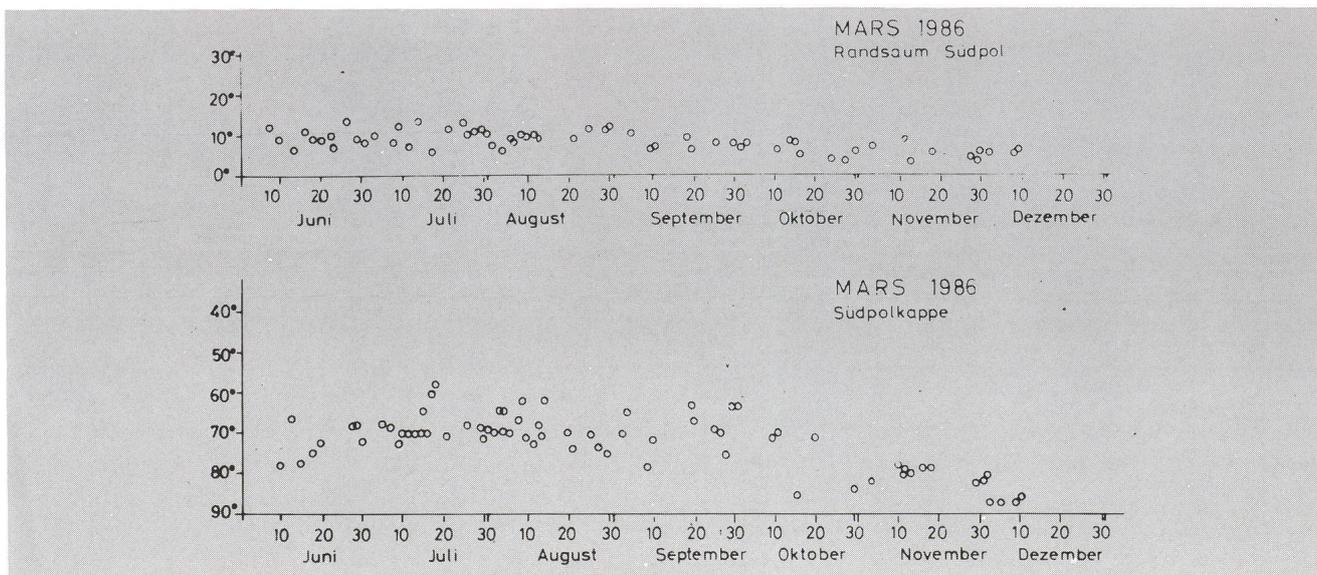
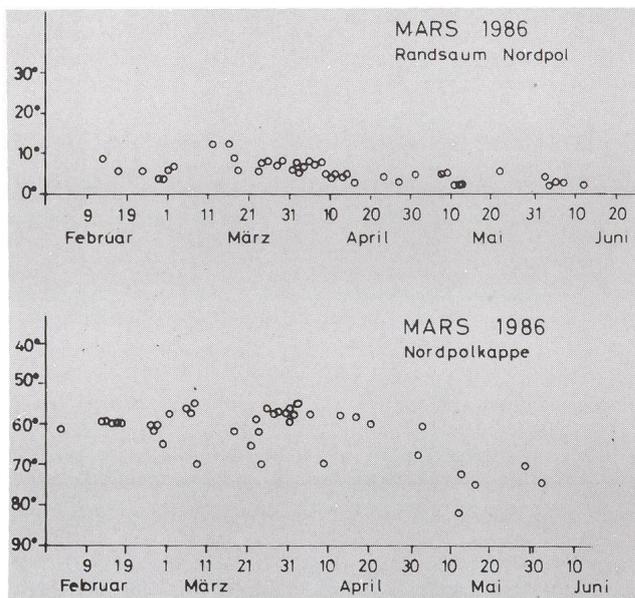
bedingt durch die veränderten Sichtbarkeitsbedingungen der Marsoberfläche von der Erde aus. Die beiden Gesamtkarten gaben einen guten Überblick darüber. Ebenfalls die abgebildeten Einzelzeichnungen.

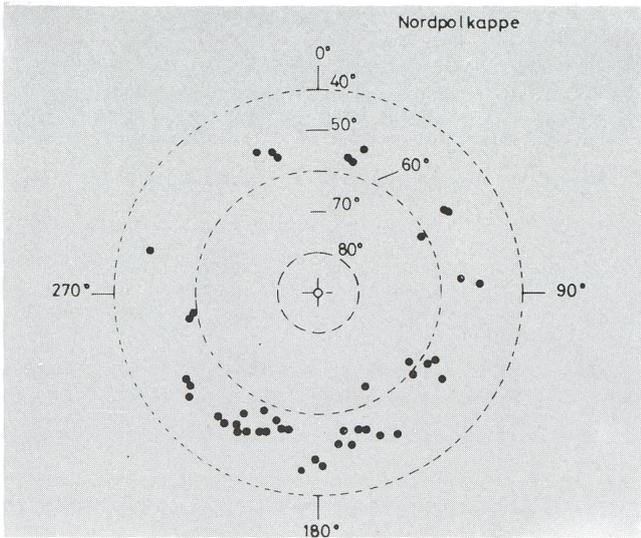
Farbveränderungen.

Diese recht schwierigen Beobachtungen, es handelt sich hier ja um nur schwache Farbvarianten, erfordern grosse Erfahrung und wurden nur von wenigen Beobachtern gemacht. Betroffen waren die Region Tempe, die vom 11. Juli bis 21. Juli von grüngelb in stark grünlich wechselte und der Sinus Auro-rae. Er erschien im Zeitraum 13. Juli bis 5. August auffällig hellbraun, um danach wieder zum normalen dunkeln Anblick zu wechseln.

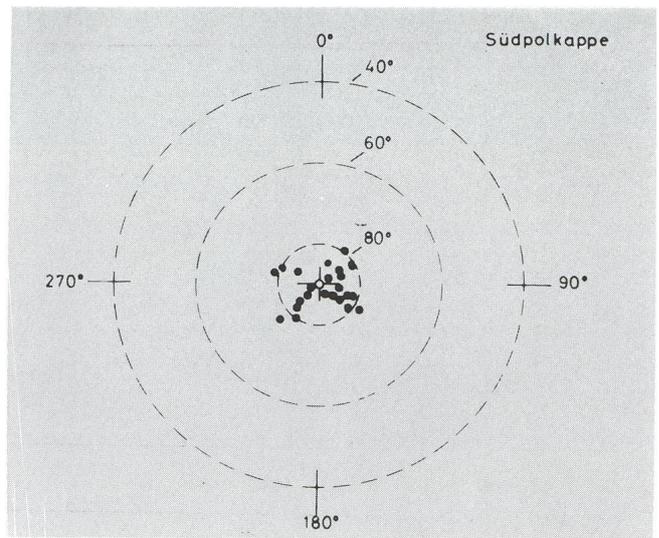
Polregionen.

Die Polrandsäume beider Pole, Nord- und Südpol, waren während dieser Opposition schmal aber gut ausgeprägt gegenüber 1983/84. Die Breite des Nordpolrandsaumes schwankte um 5° herum, ab 20. März schien sie immer unter 5° zu betragen. Im Zeitraum Ende Juni bis Mitte September erschien der Randsaum des Südpoles auf etwa 10° verbreitert.

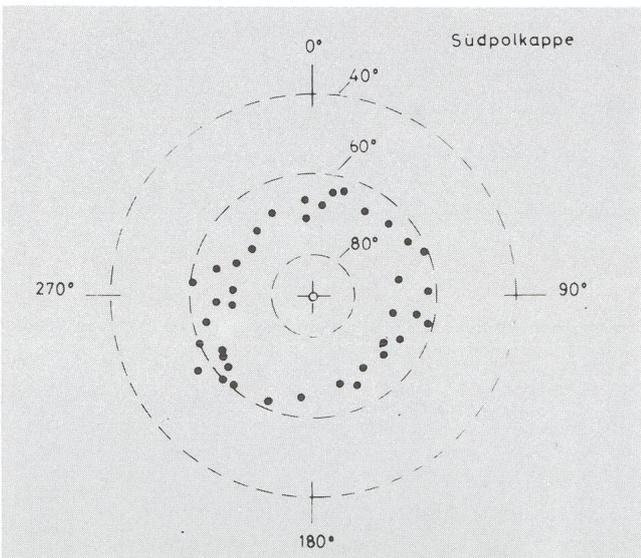




März 1986



Dezember 1986



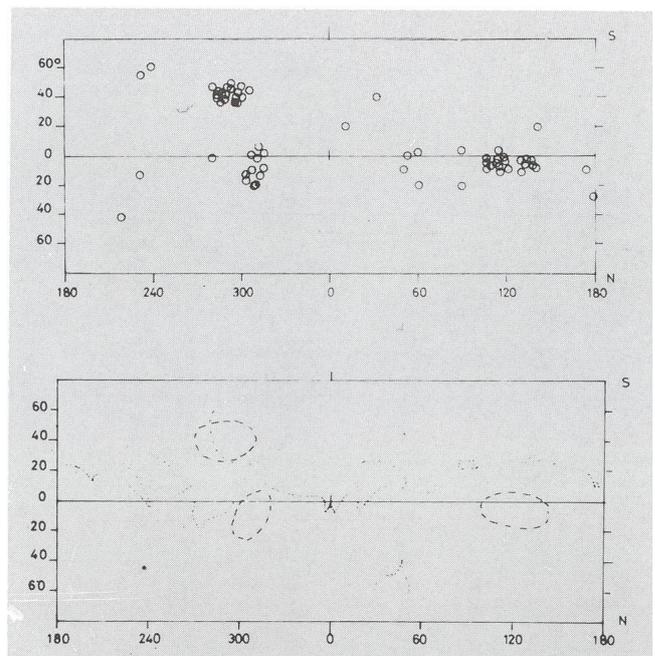
10. Juli - 10. August 1986

Die Nordpolkappe war während des beobachteten Zeiraumes vom Februar bis Mitte Mai bis zum 60ten Breitengrad ausgedehnt, ohne sich gross zu verändern. Ab Juni lag das Nordpolgebiet dann auf der von der Erde nicht mehr sichtbaren Seite des Mars. Lediglich Dunst- bzw. Wolkenfelder des Nordpales erreichen zeitweilig noch den den sichtbaren Teil auf der Nordhälfte des Planeten. Der Südpolbereich rückte entsprechend im Juni in den von der Erde aus sichtbaren Teil des Mars. Dort begann der Frühling. Die Polkappe reichte anfangs bis etwa auf den 70ten Breitengrad hinaus. Ab Ende September konnte das Abschmelzen des Poles gut beobachtet werden bis Anfang Dezember. Bei den einzelnen Beobachtern schwankte dann seine Ausdehnung zwischen 80° und 87° Breite. Die Polkappe war im Juni bis August sehr hell. Danach wurde sie bis zum Ende der Beobachtung Mitte Dezember immer schwächer und erschien zeitweilig verschleiert. Der Rand

wies verschiedene Einbuchtungen auf, die aber nicht stark ausgeprägt waren. Über Blue - Clearing lagen keine oder nur sich widersprechende Beobachtungen vor.

Atmosphärische Erscheinungen

Bei Durchsicht des Materials auf von Beobachtern gesehene «Wolken» ergab sich folgendes Bild. Skizze 1. Es wurde hier die den Zeichnungen entnommene Lage des Zentrums der verschiedenen Objekte in ein Gradnetz eingetragen. Wir erkennen deutlich drei Ballungszentren. Nach Eliminierung aller Einzelpunkte, sie bezeichnen ein nur einmalig von einem einzelnen Beobachter gesichtetes Objekt, ergab sich die in Skizze 2 gezeigte Lage.



Dazu ist folgendes zu sagen: Die wohl deutlichste Erscheinung war das Gebiet Hellas. Seine augenfällige Helligkeit war deutlich sichtbar und konnte auch in allen Filterbereichen von rot bis violett gut ausgemacht werden. Dieses Bild blieb die ganze Saison über erhalten. Lediglich im September schien eine leichte Abschwächung, vielleicht auch Verfärbung von strahlend weiß zu schwach gelblich einzutreten, die aber durch Beobachtungsbedingungen sich dem Bild aufgelagert haben kann. Im Oktober und November strahlte Hellas wieder deutlich weiß.

Das zweite Häufungszentrum liegt wieder über dem Gebiet Tharsis, wie es schon 1984 beobachtet wurde. Hier wird von den Beobachtern die Farbe als weiß bis blauweiß angegeben. Das bestätigt sich auch darin, daß Filterbeobachtungen im blauen Bereich die Beobachtung verstärkten. Manchmal war selbst nur im Blau- oder Violett-Filter etwas auszumachen.

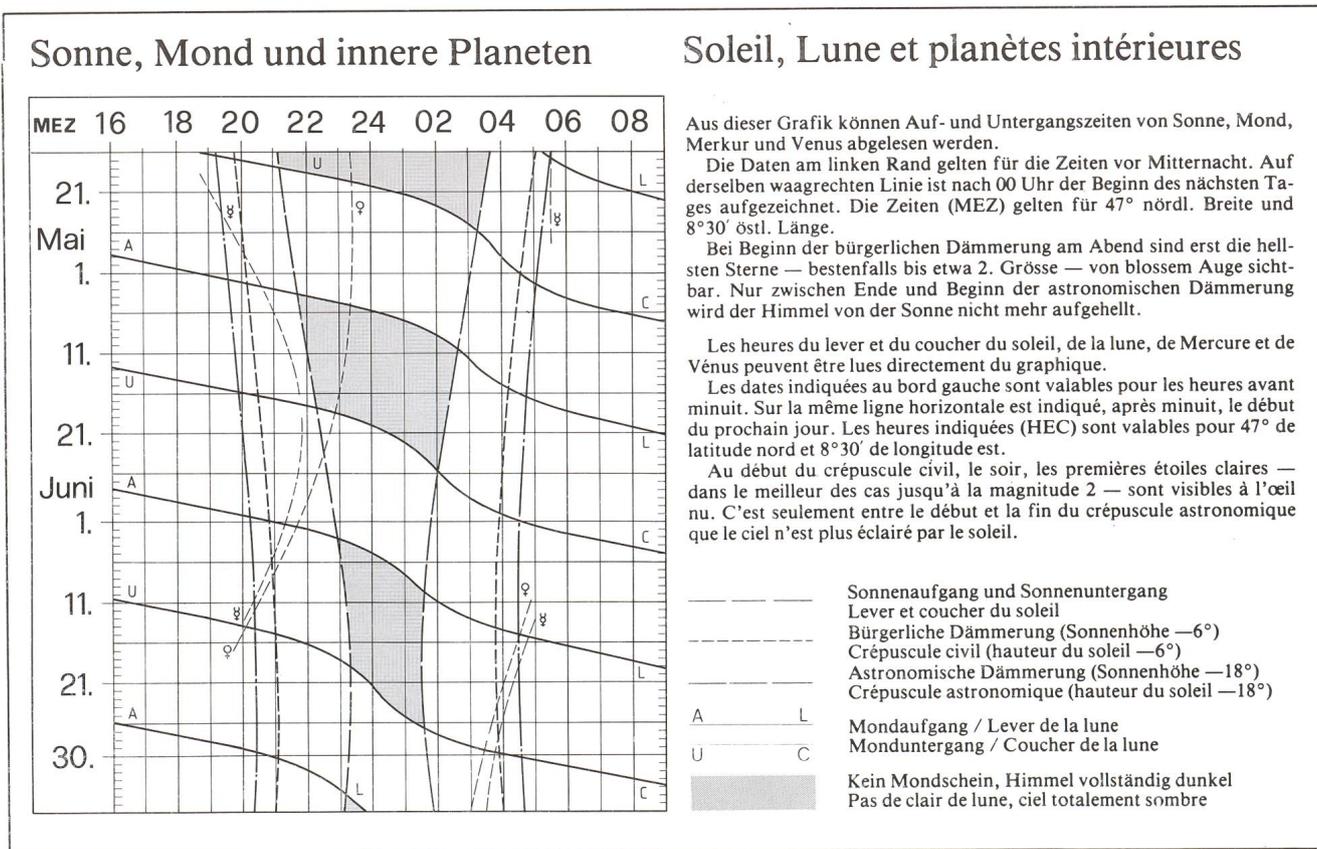
Im Gegensatz dazu ergibt sich bei der dritten Häufung ein wesentlich anderes Bild. Dabei handelt es sich um einen als gelb beschriebenen Schleier. Er verschwand auch häufig im blauen Filterbereich. Hier haben wir es vermutlich wieder mit dem schon häufig beobachteten Staubsturm im Gebiet östlich Syr-

tis Major zu tun, der aber in dieser Saison nur leichte Anläufe zeigte und kaum ausgeprägt war, am deutlichsten noch etwa Mitte bis Ende Juni.

Abschließend ist festzustellen, daß diese Opposition, obwohl eine Perihelopposition, nicht gerade günstig für die Beobachtung lag. Der Hauptgrund war der tiefe Stand des Planeten für die Beobachter auf der Nordhalbkugel der Erde und auch die ungünstigen Wetterbedingungen. Die nächsten Oppositionen 1988 und 1990 liegen günstiger und wir hoffen, daß auch das Wetter sich freundlich zeigt, damit dann einer intensiven Beobachtung nichts im Wege steht.

Adresse der Autoren:

HEINZ UND ERIKA FREYDANK, Innstrasse 26, D-1000 Berlin 44



Einladung zur 7. Planetentagung

Die 7. Planetentagung findet vom 16. bis 20. Juni 1988 im Bruder-Klaus-Heim in Violau (bei Augsburg) statt.

Das bietet die Tagung:

*Schwerpunktthema: MARS

Workshops zu (fast) allen Bereichen der Planetenbeobachtung (Merkur — Riesenplaneten und zur Kometenbeobachtung).

*Referate von Amateuren für Amateure: Vom «einfachen» Erfahrungsbericht bis hin zur anspruchsvollen Auswertungspräsentation für «Profis».

*Ein- bis zwei tagungsspezifische Fachvorträge.

*Gegenseitiges Kennenlernen, viel Erfahrungsaustausch, gemeinsames Beobachten und «Klönen», da alle Teilnehmer unter einem Dach untergebracht sind.

*Exkursion zu einem astronomisch interessanten Ziel (nicht im Tagungspreis enthalten).

*Angenehme und sehr familiäre Tagungsatmosphäre.

*und, und, und

Gesamtpreis incl. Unterbringung und Vollverpflegung: DM 120.—

Anmeldungen können nur berücksichtigt werden, wenn je Teilnehmer eine Vorauszahlung von DM 50.— auf das Konto des «Arbeitskreis Planetenbeobachter» geleistet wird.

Kontonummer des «Arbeitskreis Planetenbeobachter»:

Kto. 481488-109, Postgiroamt Berlin West, BLZ: 10010010

Kontoinhaber: WOLFGANG MEYER

ACHTUNG: Wegen des zu erwartenden starken Interesses sehen wir uns leider gezwungen, erstmals eine Teilnehmerbegrenzung zu «erlassen». Alle Anmeldungen, die nach Erreichen der Kapazität des Bruder-Klaus-Heimes eintreffen, müssen leider abschlägig beschieden werden. Also: Möglichst rasch anmelden! Noch eine Bemerkung: Die Freizeiteinrichtungen des BK1 werden 1988, jedenfalls soweit sie nicht die Freianlagen betreffen, erst abends, nach Abschluss aller offiziellen Tagungsveranstaltungen, zur Verfügung stehen.

Anmeldungen (bitte mit Rückporto!) werden erbeten an:
WOLFGANG MEYER, Martinstr. 1, D—1000 Berlin 41

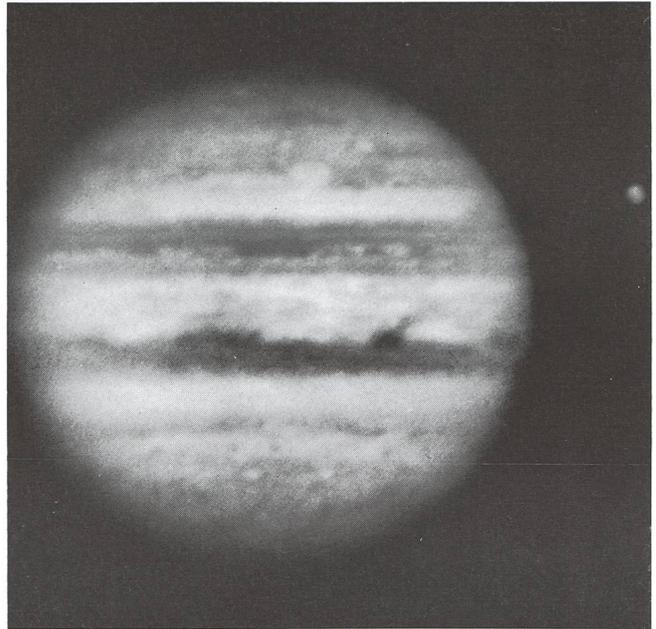
ASTROPHOTO

Petit laboratoire spécialisé dans la photo astronomique noir et blanc, et couleur. Pour la documentation et liste de prix, écrire ou téléphoner à:

Kleines Speziallabor für Astrofotografie schwarzweiss und farbig. Unterlagen und Preisliste bei:

**Craig Youmans, ASTROPHOTO,
1099 Vulliens. Tél. 021/9054094**

Jupiter



Jupiter am 10. Juli 1986, 03.47 Uhr WZ. Photo: Jean Dragesco, Faculté des Sciences, BP 17, Butaré, Rwanda, aufgenommen auf dem Pic du Midi.

Internationale Venus-Beobachtung

Durch die Raumsonden sind schon viele Geheimnisse der Planeten gelüftet worden. Noch sind einige dieser Raumsonden tätig. Eine davon ist der Pioneer-Venus-Orbiter, der voraussichtlich noch bis 1992 arbeiten wird und der noch den Planeten Venus umkreist.

Vieles ist uns schon über die Venus-Atmosphäre und -Tektonik bekannt, aber immer noch gibt es Erscheinungen, die nicht geklärt werden können.

Eine dieser Erscheinungen ist das «aschgraue» Licht der Venus. Das «aschgraue» Licht kann heute noch mit den neusten Teleskop beobachtet werden, jedoch fehlt noch eine hinreichende Erklärung für dieses Phänomen.

Die University of California, Los Angeles möchte nun mit Hilfe der Venusbeobachter diesem Phänomen auf den Grund gehen. Es sollen parallel verlaufende Beobachtungen von der Erde aus gemacht werden und bei Auftreten des «aschgrauen» Lichtes wird die Pioneer-Venus-Sonde Messungen in der Umgebung der Venus vornehmen.

Neben dem Arbeitskreis Planetenbeobachter - Merkur/Venus-, der Fachgruppe der VdS e.V. beteilig sich auch die Association of Lunar and Planetary Observer an den Beobachtungen.

Wer sich an dieser Beobachtung beteiligen möchte, wende sich für weitere Informationen an die folgende Adresse:

Arbeitskreis Planetenbeobachter - Merkur/Venus-
DETLEV NIECHOY, Bertheustraße 26, D-3400 Göttingen

Interessantes von der Venus- Morgensichtbarkeit 1986/1987

D. NIECHOY

Langsam nähert sich der Planet Venus der oberen Konjunktion und damit geht auch die Venus-Morgensichtbarkeit 1986/87 zu Ende.

Noch immer gelingt es dem Beobachter, den Planeten, der jetzt schon recht nahe bei der Sonne steht, am klaren, blauen Himmel aufzufinden und zu beobachten. Bisher haben schon 5 Beobachter aus der Bundesrepublik Deutschland ihre Zeichnungen für die Auswertung der Venus-Morgensichtbarkeit 1986/87 bereitgestellt. Die Anzahl der Skizzen liegt schon bei 200 Stück und steigt wohl noch weiter an. Allerdings wird das Ergebnis der Skizzenanzahl der Morgensichtbarkeit in keinem Falle das Ergebnis der Abendsichtbarkeit 1986 erreichen.

Aber bereits kann man mit den Vorbereitungen zur Auswertung der Morgensichtbarkeit 1986/87 beginnen. Eine erste Durchsicht der vorhandenen Skizzen förderte schon einiges sehenswerte zu Tage, welches in seiner Deutlichkeit bestechend ist. Zwei Beobachter haben unabhängig voneinander gleiche Strukturen am selben Beobachtungstag gesehen und aufgezeichnet.

Die erste deutliche Übereinstimmung im visuellen Bereich wurde von DIRK H. LORENZEN und DETLEV NIECHOY am 29.11.87 beobachtet.

Beide Beobachter haben einen deutlichen hellen Polfleck am Südpol von Venus wahrgenommen und auch die Dämmerungszone erkannt. Der eine zeichnete sie unterbrochen, (Abb.1) der andere durchgehend. (Abb.2)

Auffällig ist jedoch, daß auch beide die Verdickungen innerhalb der Dämmerungszone in gleichen Regionen eingetragen haben.

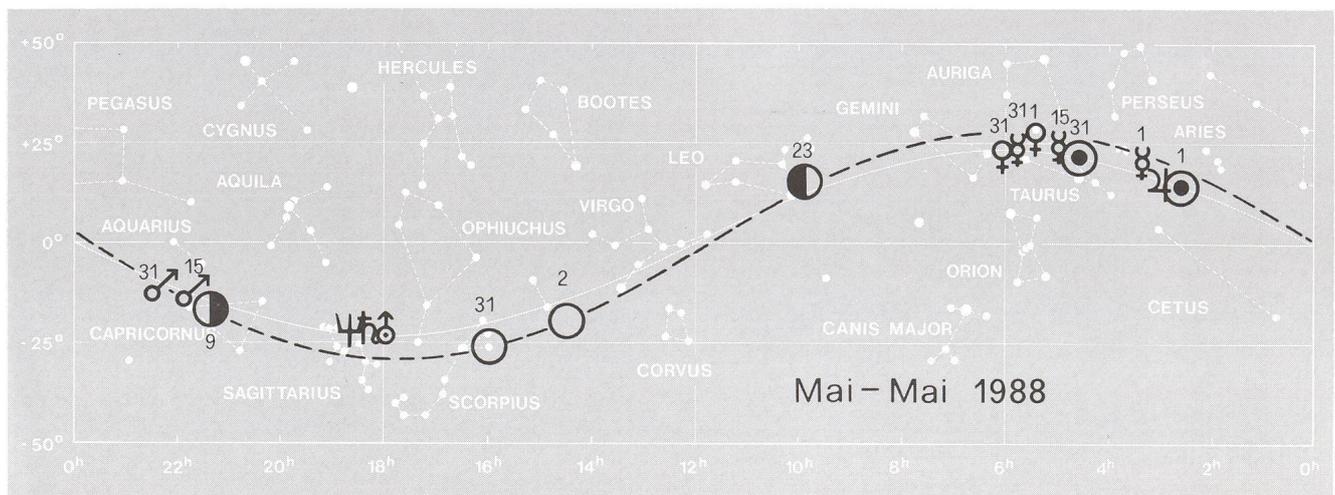
Die zweite ebenso deutliche Übereinstimmung, diesmal jedoch im blauen Bereich, wurde von GIDO WESELOWSKI und D. NIECHOY einen Tag später, am 30.11.86, beobachtet.

Auch hier wurde von beiden Beobachtern ein Polfleck am Nord- und Südpol wahrgenommen und die Dämmerungszone gesehen. Hinsichtlich der zeichnerischen Darstellung von der Dämmerungszone kann man auch hier Ähnlichkeiten nicht leugnen.

Diese Übereinstimmungen zeigen doch sehr eindrucksvoll, wie wichtig das kontrastreiche Zeichnen gerade auch bei dem Planeten Venus ist. Zusätzlich zum kontrastreichen Zeichnen ist es auch empfehlenswert, wenn der Beobachter die Deutlichkeit der eingetragenen Strukturen bzw. der Schattierungen bestimmt. Eine mögliche Skala für die Bestimmung der Deutlichkeit möchte ich hier geben:

Stufe 1 = Sehr deutlich zu sehen: Schattierung oder Strukturen und Flecken sind bei direkter und indirekter Beobachtung sehr gut zu sehen.

Stufe 2 = Sehr gut zu sehen: Schattierungen usw. sind bei direkter Beobachtung gerade noch und bei indirekter Beobachtung sehr deutlich wahrzunehmen.



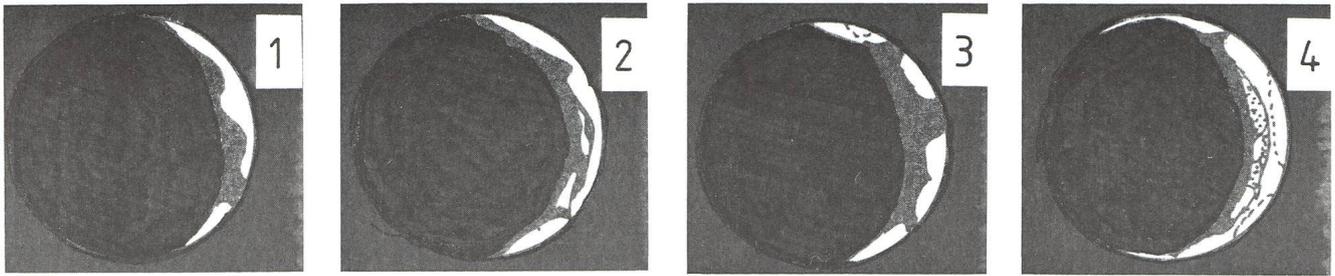


Abb. 1:
 Beob.: D.H. Lorenzen, Bovenden
 Tag/Zeit: 29.11.86, 11.30 MEZ
 Gerät: Refl. 114/1000 mm, 167-f.
 Luft: D2, R1

Abb. 2:
 Beob.: D. Niechoy, Göttingen
 Tag/Zeit: 29.11.86, 09.12 MEZ
 Gerät: Refl. 203/2032 mm, 225-f.
 Luft: D2, R2

Abb. 3:
 Beob.: G. Weselowski, Gifhorn
 Tag/Zeit: 30.11.86, 08.32 MEZ
 Gerät: Refl. 203/2032 mm, 160-f.
 Filter: BG 28
 Luft: D2, R3

Abb.4:
 Beob.: D.Niechoy, Göttingen
 Tag/Zeit: 30.11.86, 10.37 MEZ
 Gerät: Refl. 203/2032 mm, 225-f.
 Filter: Blauglas
 Luft: D2, R3

Für alle Skizzen gilt: Norden oben; Westen links

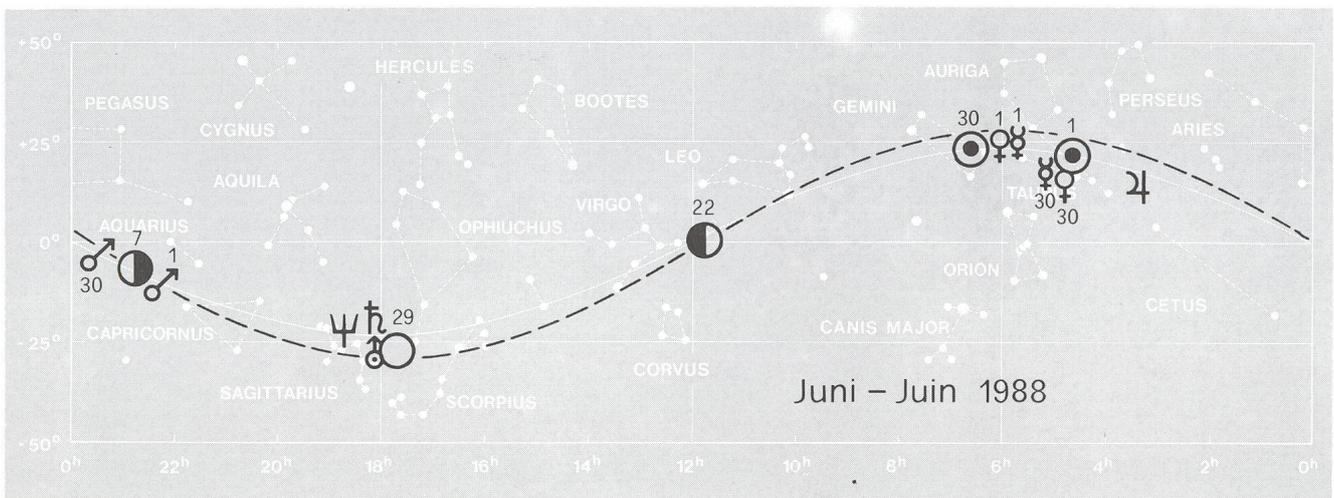
Stufe 3 = Noch zu sehen: Schattierungen usw. sind deutlich bei indirekter Beobachtung wahrzunehmen und wiederkehrend in der Erscheinung. Bei direkter Beobachtung sind sie nur manchmal zu erkennen.

Stufe 4 = Wahrnehmbar: Schattierungen usw. sind nur bei indirekter Beobachtung wahrzunehmen, jedoch nicht immer wiederkehrende Erscheinungen.

Weil tatsächlich diese Erscheinungen recht schwierig zu beobachten sind, ist die oben genannte Skala nur eine Möglichkeit. Weitere Auswertungen und ein Benutzen der Skala, sowie

eine kleine Beschreibung der Schattierungen vom Beobachter sollte diese Skala verbessern helfen. Daher die Bitte an die Beobachter, diese bei der nächsten Venus-Sichtbarkeit zu benutzen.

Adresse des Autors:
 D. NIECHOY, Bertheastr. 26, D-3400 Göttingen



Le transit de vénus

J.-D. CRAMER-DEMIERRE

La profession d'astronome a bien changé. De nos jours on saute dans un avion, on traverse les océans, on change d'hémisphère, en 24 heures on peut être dans le désert d'Atacama au Chili, faire 3 ou 5 nuits d'observation de routine, revenir en peu de jours et rapporter beaucoup de données à éplucher, une bonne fatigue et l'impression d'avoir bien travaillé.

Ce n'était pas toujours le cas autrefois. On était mathématicien, ou pasteur, ou géographe et parfois astronome en plus. Pour en faire la démonstration, on peut remonter par exemple au 17ème ou au 18ème siècle. A cette époque les voyages étaient hasardeux, ennuyeux, difficiles. Mais il fallait absolument se déplacer pour voir les étoiles de l'hémisphère sud. Les astronomes parlaient de leur mère-patrie, généralement d'Europe. De nos jours il y a des relais dans les différents continents où des collègues peuvent faire les observations voulues.

Les plus importants voyages, historiquement, furent entrepris pour des événements uniques. Ils furent dirigés par l'astronomie en premier, et menés à bien par le courage et la ténacité. Une force poussait les chercheurs à accomplir leur tâche sans retard, même si cela prenait des années. Qu'est-ce qui les motivait ?

Au 18ème siècle un événement connu sous le nom de transit de Vénus est attendu avec impatience. Vénus est une planète intérieure (entre la Terre et le Soleil) et à de rares occasions elle

passé devant le Soleil par rapport à un observateur placé sur la Terre. Cet événement est peu fréquent: environ une fois par siècle Vénus effectue deux passages devant le Soleil à 8 ans d'intervalle, par exemple:

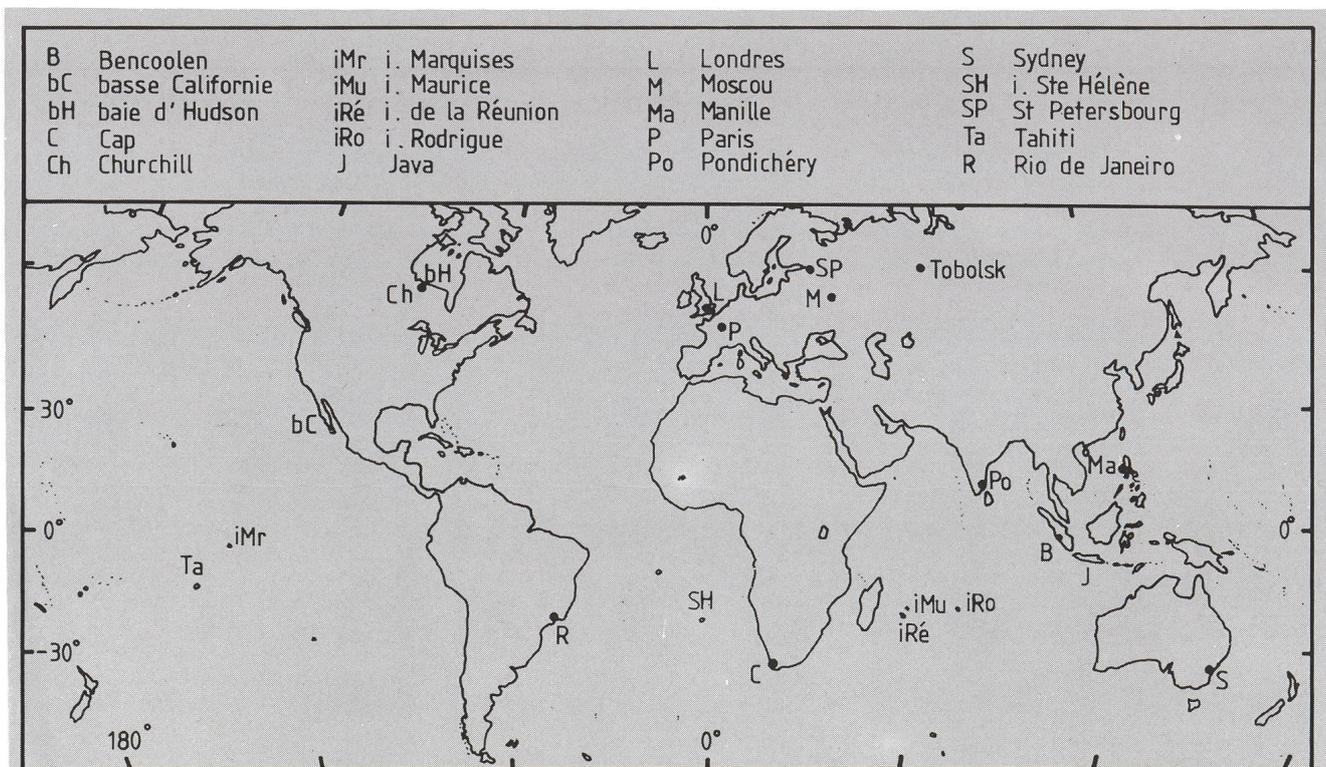
en 1761 et 1769

en 1874 et 1882

en 2004 et 2012

L'importance du transit de Vénus réside dans le fait qu'il existe alors une possibilité de déterminer la distance entre la Terre et le Soleil ou en d'autres termes la «parallaxe» du Soleil. Deux astronomes séparés par une grande distance en deux points de la Terre verront Vénus projetée à deux endroits différents sur le disque solaire et la durée du transit sera différente. Si la position des observateurs est connue (c'est important) et la durée du transit mesurée par chacun d'eux, il est alors possible de calculer, par triangulation, la distance entre la Terre et le Soleil.

L'originalité de cette méthode est de remplacer la mesure d'un angle par celle d'une différence de temps, plus facile pour l'époque à réaliser avec précision. Le positionnement des observateurs sur deux points de la Terre est faisable, mais on reste tributaire des conditions météorologiques. Il faut que le ciel soit clair au bon moment. C'est pourquoi de nombreuses



expéditions sont envoyées dans différents endroits avec des instruments pour mesurer le temps exact du début et de la fin du transit, ainsi que la latitude et la longitude du lieu de l'observation. En plus, en cas de maladie ou d'accident, on envoyait au moins deux personnes capables de faire les mesures dans un même lieu.

Il fallait des mois, des années de préparation, de grandes dépenses, des efforts immenses de la part des astronomes eux-mêmes. Cela valait-il la peine? Bien sûr; la mesure de la distance du Soleil, actuellement bien connue, est une des bases de l'astronomie, car la connaissance de l'univers s'est construite pas à pas. Si la distance du Soleil est connue, elle sert de base pour mesurer les distances des étoiles les plus proches, et quand celles-ci sont connues, elles servent d'étalon pour les distances des étoiles plus éloignées. Avec ces connaissances l'astronome peut trouver la distance des galaxies au-delà de la voie lactée, et fixer ainsi les limites de l'univers observable. Notre connaissance de l'univers repose sur cette échelle des distances. A travers elle nous pouvons poser la question: quel est l'âge de l'univers? Et sera-t-il toujours en expansion?

Au 18^{ème} siècle ces questions étaient différentes mais la distance Terre-Soleil restait un point crucial.

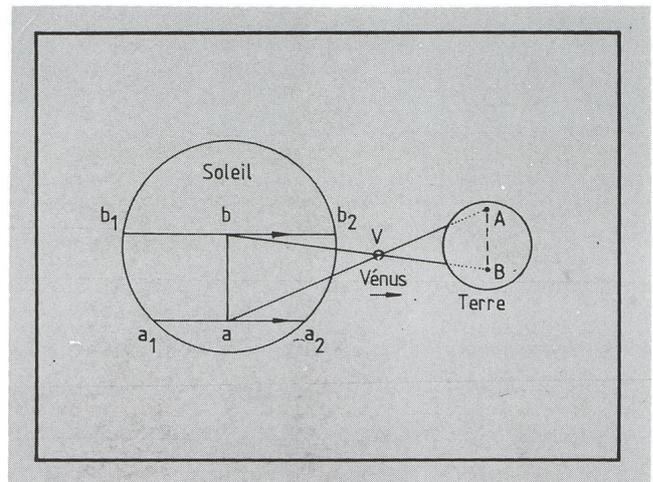
Ce problème n'est pas facile. 300 ans avant J-C, Aristarque essaie de la résoudre. Sa méthode, bien en principe mais faible en pratique à cause de la difficulté de mesurer avec précision des petites différences angulaires, (la méthode fonctionnerait bien pour des distances Terre-Soleil de l'ordre de la distance Terre-Lune, mais devient rapidement difficile pour des distances Terre-Soleil beaucoup plus grandes) lui donne 9'000'000 km. Cette mesure est acceptée pendant 2000 ans. En réalité la distance est d'environ 150'000'000 km (plus exactement 149'597'893 km).

Au 17^{ème} et au 18^{ème} s. les astronomes commencent à appliquer de meilleures méthodes pour trouver cette distance. Le premier intéressé fut l'Anglais EDMUND HALLEY (1656-1742) qui en 1716 démontra comment le transit de Vénus pourrait être utilisé à cette fin. D'autres avant lui en avaient émis l'idée sans s'occuper de détails. A cette époque Halley avait 60 ans et il savait qu'il ne pourrait observer le transit de 1761, mais il transmet son enthousiasme à l'astronome français JOSEPH-NICOLAS DELISLE, ainsi qu'à d'autres en Europe.

Les seuls qui avaient déjà observé le transit, en 1639, étaient JEREMIAH HORROCKS et WILLIAM CRABTREE.

L'extraordinaire HORROCKS était vicaire dans un obscur village du Lancashire et il touchait à tout ce qui concernait l'astronomie de son époque. Il était en avance de plusieurs générations de son temps, mais il ne put rien publier, vu sa pauvreté, et la plupart de ses manuscrits furent perdus. Quelques-uns furent publiés plusieurs années après sa mort. Il mourut à 23 ans. Son travail était suffisamment sérieux pour lui faire une place dans l'histoire et il serait très certainement devenu une figure légendaire de l'astronomie s'il avait vécu plus longtemps.

Il avait prévu exactement le transit de Vénus pour le dimanche 24 novembre 1639, jour malheureusement très chargé pour un vicaire. Il chargea donc son ami CRABTREE, drapier de profession à Manchester, de faire aussi une observation du phénomène. Une préparation soignée des choses importantes



Mesure de la distance solaire par la méthode de Halley: Deux observateurs, A et B, placés sur la Terre à des latitudes différentes, voient passer Vénus devant le disque solaire selon deux cordes $a_1 a_2$ et $b_1 b_2$, dont les longueurs sont proportionnelles aux temps de passage. On en déduit la distance ab relative au diamètre apparent (connu) du disque solaire. Le lien entre les triangles semblables Vab et VAB est donné par la 3^{ème} loi de Kepler en utilisant les périodes (connues) de Vénus et de la Terre. La distance AB étant connue, on en déduit le diamètre du Soleil, d'où aussi sa distance.

fut faite. HORROCKS note qu'il se prépara avec son télescope, observa le Soleil mais fut interrompu par ses devoirs religieux. Il devait célébrer les Matines, donner la communion, prier le soir aux Vêpres et prêcher deux sermons. En plus de tout ce travail, le ciel se couvrit de nuages, mais les notes de HORROCKS rapportent:

«A 3h15 de l'après-midi, quand j'ai eu un moment de liberté, la grâce divine avait dispersé les nuages et j'ai pu répéter mes observations. J'ai pu apercevoir, contempler ce que j'avais le plus désiré: une tache ronde qui pénétrait dans le disque solaire. J'ai été immédiatement conscient que cette tache ronde était Vénus.»

HORROCKS avait non seulement prévu la date exacte du transit, mais aussi l'heure. Quant à CRABTREE son observation ne fut qu'un succès partiel, car en pleine extase devant le phénomène, il oublia de faire les mesures nécessaires recommandées par son ami. Malheureusement les mesures de HORROCKS ne furent d'aucune utilité car elles n'ont été faites que d'un seul point de la Terre.

Il est à noter que les deux astronomes-amateurs solitaires ne se sont jamais rencontrés, faute de moyens, ils ont seulement entretenu une correspondance.

Entre le transit de 1639 et celui de 1761 une profonde transformation s'établit: la science s'organise. Elle n'est plus, comme pour HORROCKS et CRABTREE un effort solitaire, l'intérêt se développe. Au milieu du 17^{ème} siècle des sociétés nationales prennent forme en Europe. Deux surtout sont importantes:

La Société Royale de Londres (plus connue sous sa dénomination anglaise de Royal Society)

L'Académie Royale des Sciences à Paris

Dès 1645 l'architecte-astronome CHRISTOPHER WREN réunit ceux qui veulent échanger leurs idées et expériences. La Société Royale doit attendre 1660 (fin de la guerre civile) avant de pouvoir s'établir. Elle doit s'autofinancer, ce désavantage lui laisse pourtant une grande liberté par rapport aux interférences gouvernementales. Sa fonction est de développer la connaissance des choses naturelles et tous les arts utiles, les manufactures, les mécaniques pratiques, les engins et inventions expérimentales (sans ingérence de la théologie, la métaphysique, la morale, la politique, la grammaire, la rhétorique ou la logique).

L'Académie française des Sciences a eu un début différent. Sa fondation dépend surtout de COLBERT, ministre de LOUIS XIV. Il y voit un moyen d'accroître le prestige de son pays. NEWTON, LEIBNITZ, HUYGENS, RÔMER, CASSINI, se distinguent déjà en Europe. Pour les attirer COLBERT fonde l'Académie des Sciences en 1660 et offre à chaque académicien un salaire, seule condition, les candidats doivent être agréés par le gouvernement français.

Le problème urgent parmi les scientifiques de l'époque s'avère purement commercial: le problème de la navigation en mer. Déterminer la latitude était relativement simple, mais trouver la longitude d'un bateau semblait impossible. La latitude pouvait être trouvée par la seule mesure des angles, tandis que la longitude requérait une mesure du temps et aucune montre n'avait été inventée à l'époque pour donner le temps en mer. Une mesure naturelle du temps pouvait être, par exemple, le mouvement de la Lune par rapport aux étoiles. Pour développer cette méthode il faut des instruments pour faire les mesures de phénomènes célestes variables et très tôt les sociétés scientifiques lancent un appel pour la construction d'observatoires astronomiques nationaux.

Les Français sont les premiers à répondre à l'appel et CLAUDE PERRAULT qui conçut le Palais de Versailles est désigné pour établir les plans, à Paris, d'un grand observatoire avec résidence pour les astronomes. Nous sommes en 1667.

Les Anglais sont plus économes et l'observatoire de Greenwich, près de Londres, fondé en 1675, est dessiné par WREN et construit avec des matériaux de construction récupérés d'une loge de corps de garde de la Tour de Londres.

Il faut cependant attendre un siècle avant l'invention du chronomètre marin. Les deux grandes sociétés françaises et anglaises sont très engagées dans l'observation du transit de Vénus et six expéditions sont mises sur pied et financées pour observer les transits de 1761 et 1769. Trois sont françaises et trois sont anglaises.

Les Anglais envoient leurs observateurs au nord du Canada, dans le Pacifique et en Afrique du sud. Les Français vont principalement en Sibérie, dans l'Océan Indien et au Mexique, ainsi que dans différents endroits. En tout plus d'une centaine d'observateurs sont concernés.

Les risques sont énormes: traversée en mer, régions éloignées peu connues, géographie côtière inexacte, guerre entre la France et l'Angleterre (guerre de 7 ans), capture en mer, bateaux coulés, etc. Il faut un véritable courage pour surmonter tous ces aléas.

Charles Mason et Jeremiah Dixon 1761

CHARLES MASON est astronome assistant à l'observatoire de Greenwich. Ce rôle est peu agréable et observer le transit est un moyen d'y échapper. Il devait partir à l'île Ste Hélène avec l'astronome NEVIL MASKELYNE. Il serait resté inconnu et dans l'ombre de cet éminent savant s'il n'y avait eu un changement de dernière minute: MASON est envoyé à Sumatra en qualité de chef de l'expédition, avec JEREMIAH DIXON comme assistant, dont la célébrité, en plus d'être né au fond d'une mine de charbon, grandira dans l'histoire de l'astronomie.

Ils partent 6 mois avant le transit, ne pensant revenir que dans un an au minimum, mais en fait le retour a lieu quelques heures plus tard à cause d'une courte mais dure bagarre entre leur bateau «le Seahorse» (hippocampe) et une frégate française «le Grand». Il y a 11 morts et 37 blessés à bord. On répare le bateau, MASON et DIXON proposent d'aller moins loin vu la mauvaise fortune de leur destin, ainsi que le mal de mer qui s'y ajoute, mais la Société Royale leur fait comprendre qu'il y aurait une honte immense à faillir à leur devoir et le 3 février ils s'embarquent une nouvelle fois pour Sumatra. Il faut 3 mois pour arriver au sud de l'Afrique. De là MASON envoie une lettre à la Société Royale annonçant triomphalement que Bencoolen à Sumatra a été pris par les Français et qu'il reste au Cap pour observer le transit. Les conditions sont excellentes le jour du transit et ils obtiennent une observation très valable. La seule de l'Atlantique sud, car celle de Ste Hélène fut troublée par des nuages.

MASON et DIXON ne sont pas pressés de rentrer, ils profitent de rester au Cap pour mesurer la gravité de la Terre et déterminer la latitude et la longitude avec une telle précision par rapport à Greenwich, qu'elles furent ensuite mieux connues que pour celles de bien des villes en Europe. A leur retour leur réputation est faite et ils sont appelés, en 1763, à mesurer la frontière des colonies américaines, connue par la suite sous le nom de la ligne MASON-DIXON.

Le second transit (1769) retient leur attention, mais le mal de mer et autres ennuis leur fait renoncer à une lointaine expédition. Mason va en Irlande et Dixon au nord de l'Europe pour observer l'événement.

William Wales et Joseph Dymond 1769

Les colonies anglaises d'Amérique ont aussi leurs observateurs. WILLIAM WALES se propose pour le transit de 1769. La Société Royale le choisit, avec JOSEPH DYMOND comme assistant pour observer depuis la Baie d'Hudson. Wales est un joyeux compagnon, il a le sens de l'humour et un bon caractère. Ils partent en mai 1768 et arrivent le 10 août au Cap Churchill à l'ouest de la baie. WALES se plaint des insectes. Ils érigent leur observatoire. Le 8 septembre la neige apparaît, ils se préparent pour l'hiver. En janvier 1769 le froid est intense, les conditions de vie très dures, il gèle dans leur petite cabane. Le dégel ne commence que le 19 mars. A la fin mai la contrée commence à être agréable, le 16 juin la glace de la rivière se casse et s'en va vers la mer, on peut enfin attraper des saumons. Le retour de l'été amène les moustiques qui sont si importuns que WALES note dans ses carnets:

«Je ne peux m'empêcher de penser que l'hiver est la partie la plus agréable de l'année...»

Heureusement le jour du transit arrive, le ciel est clair et les deux astronomes font leurs observations avec succès. Il faut attendre trois mois avant de repartir et cela leur permet de voir le spectacle d'une belle comète que WALES observe tout au long du voyage de retour, elle a une queue exceptionnellement longue.

WALES est particulièrement fier des habits en peau de phoque qu'il s'est procuré à Churchill et qui lui serviront pour ses futures nuits d'observation en hiver. Seul un article lui est confisqué par les douaniers, ses raquettes à neige, qui ne lui sont pas rendues malgré ses protestations.

Plus tard WALES naviguera comme astronome, à travers le monde, avec le célèbre capitaine COOK.

Pendant que WALES et DYMOND travaillent dans de dures conditions, d'autres astronomes ont plus de chance. La Société Royale avait prévu une autre expédition pour le Pacifique sud et sollicite le roi GEORGES III pour son appui afin de défendre les couleurs de l'Angleterre, vis-à-vis des nations européennes qui se préparent aussi à observer cet important phénomène. Sa Majesté comprend son devoir et alloue les 4.000 £ qui font défaut.

Un ancien marin est proposé comme capitaine mais l'amiral ne veut accepter un civil pour diriger le bateau; JAMES COOK est choisi avec à bord CHARLES GREEN, astronome assistant et JOSEPH BANKS.

Charles Green et Joseph Banks 1769

Le 26 août 1768 «l'Endeavour» part de Plymouth. BANKS, botaniste, voit ce voyage comme une occasion pour étudier la flore du Pacifique sud. Chargé d'observer le passage de Vénus, il devient la bête noire du capitaine COOK, en voulant changer souvent de cap pour récolter des échantillons botaniques.

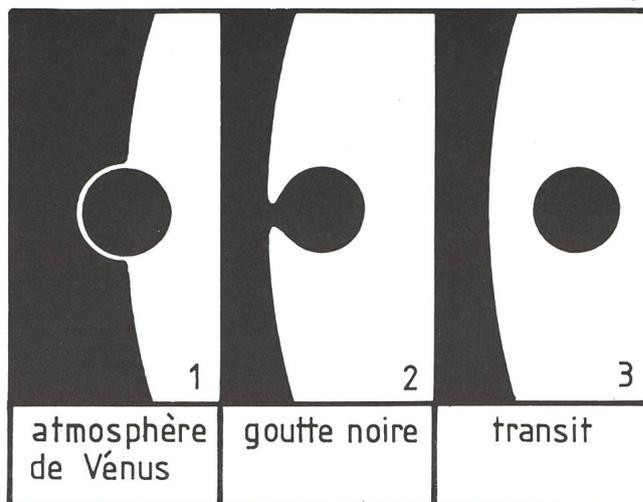
Le bateau se dirige vers les îles Marquises, leur position n'est pas bien définie et il faut les redécouvrir.

Entre temps arrive, en Angleterre, un bateau «le Dolphin» sous les ordres de SAMUEL WALLIS, qui a fait le tour du monde et découvert une île fabuleuse dans le Pacifique sud. C'est Tahiti. WALLIS rapporte que la population est accueillante et tout objet de métal est tellement prisé par les indigènes que son bateau a presque été démantelé par ses marins pour acheter les faveurs des Tahitiennes.

«L'Endeavour» poursuit la première partie de son voyage, fait escale à Rio où le gouverneur local soupçonneux interdit de mettre pied à terre. BANKS clandestinement se faufile à travers une fenêtre de proue pour aller chercher quelques précieux spécimens de plantes. Ensuite c'est le cauchemar du Cap Horn; finalement après presque 8 mois de navigation «l'Endeavour» jette l'ancre, le 13 avril 1769, à Matavai Bay, à Tahiti, connu de nos jours sous le nom de Point Vénus.

Les marins entreprennent la construction d'un fort, on construit un observatoire à l'intérieur et les précieux instruments sont apportés à terre. Le lendemain, en dépit de la surveillance, un des plus importants instruments, un quart-de-cercle, est volé. GREEN et BANKS recherchent partout les morceaux, car l'instrument a été démantelé par le voleur, qui n'en voulait que les pièces métalliques.

Le jour du transit approche, la veille le ciel est couvert, mais les préparatifs continuent. Le jour du passage le ciel est clair,



Le phénomène de la «goutte noire».

les observations sont bonnes, mais pendant celles-ci le stock de clous est volé sur le bateau.

«Si ces clous tombent entre les mains des indigènes, cela fera baisser le cours du fer sur l'île...» relate BANKS dans son journal.

COOK écrit:

«Le jour était favorable, parfaitement clair pour observer le passage de Vénus devant le Soleil: on voyait distinctement une atmosphère ou une ombre gênante autour du corps de la planète, qui dérangeait beaucoup l'estimation du temps de contact. Il était difficile de s'accorder entre nous concernant le temps de contact.»

Les observations faites, il faut songer à rentrer. L'absence prévue pour un an durera encore deux autres années, et cela dépasse l'imagination. L'expédition reste encore un mois sur place avant de repartir. Le 13 juillet 1769 «l'Endeavour» quitte Tahiti. COOK a encore un important travail géographique à faire: la question de l'hypothétique grand continent sud reste en suspens et COOK doit dessiner la cartographie de la Nouvelle Zélande.

Ensuite c'est la découverte de Botany Bay (le port actuel de Sydney) et la côte est de l'Australie, qui est prise en possession au nom de l'Angleterre. Le bateau est encore en difficulté dans les récifs de la Grande Barrière. Le 13 juillet 1771 seulement, avec la moitié de l'équipage, décimé par la malaria et la dysenterie lors d'une escale à Java, «l'Endeavour» arrive au sud de l'Angleterre. Les grandes découvertes géographiques de COOK ont été attribuées à BANKS, en plus de l'observation du transit de Vénus et des 17.000 spécimens de plantes rapportées. Il fut invité à une audience par le roi et cela fut l'accomplissement de sa carrière.

Quant à GREEN, malade pendant le voyage, il sortit la nuit, dans une crise de délire et tomba à la mer. On suppose qu'il a été mangé par les requins.

Il est intéressant de noter que malgré toutes ces mésaventures, y compris la mort du responsable de l'expédition, les longues distances et la dure vie à bord, les résultats sont rapportés à destination. Cela montre la détermination des personnes

impliqués: ils savent qu'ils ne reverront jamais un passage de Vénus, les résultats doivent revenir à tout prix. Rien ne montre mieux cette avidité à obtenir des résultats que les expéditions françaises des transits de 1761 et 1769.

Jean-Baptiste Chappe D'Aueroche 1761 et 1769

Avide de voyager, il offre ses services pour aller en Russie, à Tobolsk en Sibérie. Il doit partir en bateau par le nord de l'Europe, mais le conflit avec l'Angleterre rend l'expédition dangereuse. A cause des longs préparatifs, il manque heureusement le bateau qui s'échoue sur la côte suédoise. Il partira donc par la terre, de Paris à Vienne, Varsovie, St. Petersburg, Moscou jusqu'à la Sibérie. Il accepte ce trajet de 6.400 km environ malgré la traversée de l'Oural et l'hiver meurtrier. On peut imaginer les difficultés quand on sait que pour atteindre Strasbourg, en une semaine, tous ses instruments, baromètres, thermomètres sont cassés. Il faut en construire de nouveaux et refaire des bagages plus solides.

Pendant le trajet jusqu'à Vienne, il mesure les altitudes avec ses baromètres et fait la carte du Danube. Au début janvier il est à Vienne, y reste une semaine avec les astronomes locaux, puis continue son voyage en direction de Varsovie, avec une température bien en-dessous de zéro. Il y a beaucoup d'accidents et de casse en route. Arrivé à Varsovie, il apprend que les scientifiques russes ont abandonné l'espoir de le voir arriver à temps à son poste. Il est à St. Petersburg vers la mi-février. Les Russes lui conseillent de renoncer à aller à Tobolsk et de s'installer plus près, mais CHAPPE refuse. Ses bagages, ses provisions sont entassés dans 4 traîneaux tirés chacun par 5 chevaux. La grande peur de CHAPPE n'est pas la distance, il a encore 3 mois avant le transit, mais l'arrivée brutale du printemps et du dégel, qui serait la ruine de ses espérances. Il poursuit son voyage, ne s'arrêtant que pour changer de chevaux. La traversée de l'Oural se passe sans ennui, et un matin CHAPPE se réveille tout seul, abandonné par ses guides. Il leur court après et les menace d'un pistolet pour les ramener. Il traverse l'ultime rivière 6 jours avant le grand dégel et atteint Tobolsk le 10 avril 1761. Sans perdre de temps il construit son observatoire sur une montagne et commence ses observations. Il doit déterminer la longitude et la latitude avec le plus de précision possible. Des ennuis arrivent. Le dégel a lieu très tôt cette année et Tobolsk, au confluent des deux rivières Tobol et Irtysh, est une ville inondée. La rumeur se répand que la cause de la catastrophe est due à l'étranger sur sa montagne et le gouverneur de la ville doit envoyer une garde pour protéger CHAPPE. Dans chaque événement, on cherche toujours une cause ou un bouc émissaire. CHAPPE était assez diplomate pour se faire, dès son arrivée, des amis comme le gouverneur, l'archevêque, et pour les remercier de leur intervention, il met à leur disposition un télescope, afin qu'ils puissent observer le transit.

Le jour fatidique approche, CHAPPE se prépare mais il est tellement excité qu'il ne peut ni manger, ni dormir de la nuit. Le ciel est clair, CHAPPE est fasciné par l'événement et en même temps heureux d'être utile à la science et laisser une oeuvre qui lui survivra.

Ainsi que d'autres observateurs, il n'est pas pressé de rentrer, il reste encore 3 mois à Tobolsk, puis presque un an à St. Petersburg où il écrit un mémoire sur son travail et en novembre 1762 seulement il revient à Paris. L'impératrice CATHE-

RINE II lui avait offert un poste à l'Académie impériale, poste qu'il avait refusé, ayant une opinion assez mauvaise du peuple russe, car le renom de l'Académie impériale venait surtout des scientifiques étrangers qui y travaillaient. Il publie même plus tard un travail expliquant que le climat rude entre en relation avec la physiologie du peuple et produit ainsi un esprit vulgaire, quoiqu'on remarque clairement que le manque d'éducation et le gouvernement despotique sont aussi coupables... Une telle déclaration enrage tellement l'impératrice qu'elle écrit une réponse en réfutant point par point les affirmations de l'astronome.

Bien entendu lors du transit de 1769 CHAPPE propose un autre endroit pour observer: les mers du sud, par exemple. Mais pour des raisons politiques il prend le chemin de la Basse Californie, au Mexique. Malgré la longueur du voyage, celui-ci est sans ennui. A la mi-mai 1769 l'équipe de CHAPPE est installée à la mission espagnole d'un petit village et détermine la longitude et la latitude. Le site est bien choisi, on attend les meilleurs résultats et c'est le cas. Cependant au moment triomphal CHAPPE est abattu par une maladie qui sévit dans le village et tue les trois-quarts des habitants. Il vit encore assez pour observer une éclipse de lune le 18 juin, mais vaincu par la maladie, il meurt peu après. Seule une partie de l'équipe survit et peut rapporter les précieux documents.

Quand, en 1760, l'Académie française recrutait des volontaires pour aller en Sibérie, un autre homme s'était proposé: Alexandre-Guy Pingré.

Alexandre-Guy Pingré 1761

Né à Paris en 1711, il étudie la théologie et à 24 ans devient professeur en cette matière. Ses idées libérales lui nuisent et il se retrouve simple maître d'école. Doué pour les mathématiques, il étudie l'astronomie et sa réputation grandissante comme scientifique le réhabilite aux yeux de l'Eglise et, au milieu du siècle, il revient à Paris comme bibliothécaire dans l'ordre de Ste Geneviève. Il a donc 2 professions: son travail d'ecclésiastique et celui d'astronome de l'Académie des Sciences. Ses compétences littéraires sont aussi reconnues.

A l'âge de 50 ans, il a envie de voyager. On pense l'envoyer quelque part sur la côte sud-ouest de l'Afrique, en Angola, pour observer le transit. Les difficultés et la nécessité de s'entendre avec les Hollandais ou Portugais font choisir un autre lieu. L'île Rodrigue, par exemple, quelque part à l'est de l'île Maurice sur la dorsale de l'Océan Indien. En plus d'être français, ce lieu en juin est particulièrement clair.

Il part le 17 novembre 1760 pour Port-Louis en Bretagne, ses instruments souffrent beaucoup du voyage. Là, il a une altercation avec l'agence maritime à cause de ses volumineux bagages (environ 500 kg). Entre temps l'Académie française écrit à l'amirauté britannique pour expliquer la mission de PINGRÉ et demander de ne pas molester son bateau pendant le voyage, car à cause de la guerre la navigation est peu sûre. L'amirauté répond par une lettre passe-partout.

Ainsi, avec son précieux document, PINGRÉ s'embarque le 9 janvier 1761, (quelques semaines après Mason et Dixon), pour le Cap de Bonne Espérance et l'Océan Indien. Cependant, les bateaux anglais tiraient d'abord et lisaient ensuite le document de PINGRÉ, qui souffre, le premier jour du voyage, d'une poursuite par l'ennemi et d'une attaque de goutte. Le bateau

échappe au carnage. Tout en soignant sa goutte, il expérimente diverses méthodes de calculer la longitude en mer et n'est pas toujours d'accord avec le capitaine. Il découvre que les cartes sont fausses jusqu'à 2 degrés de position.

Début avril il entre dans l'Océan Indien. Un bateau français «le Lys» demande assistance, il a eu une escarmouche avec les Anglais et on l'escorte jusqu'à l'île de France (actuellement l'île Maurice). Le moment du transit approche et PINGRÉ va être en retard. De l'île de France à l'île Rodrigue il faut encore 19 jours et il y arrive une semaine à peine avant le moment du transit. Les instruments malmenés, doivent être réparés. Le 6 juin arrive, il pleut. Néanmoins le ciel se découvre et PINGRÉ et son assistant obtiennent un certain nombre d'observations valables. Optimiste, PINGRÉ déclare l'opération réussie et célèbre l'événement par un grand repas. Trois semaines plus tard un navire de guerre anglais attaque l'île, brûle un des deux bateaux français et prend celui de PINGRÉ comme otage. Il faut présenter la lettre de protection de l'amirauté, on libère le bateau et PINGRÉ attend 3 mois avant de pouvoir repartir, ce qui lui laisse le temps de composer une lettre violente au président de la Société Royale et à l'amirauté britannique au sujet de l'incivilité de leurs compatriotes. Il est intéressant de noter que c'est un bateau anglais, en visite à l'île Rodrigue, qui se charge de transporter ce courrier.

Mi-octobre le bateau français prend la mer, le 11 février 1762, nouvelle attaque anglaise. Le bateau doit suivre les attaquants et relâcher à Lisbonne où les astronomes ont toutes les peines à protéger leurs instruments et leurs précieux échantillons botaniques des ravages des Anglais et des débardeurs. PINGRÉ en a assez des voyages en mer et décide de rentrer par terre, même s'il faut voyager en char à boeufs à travers l'Espagne. Le 28 avril il passe les Pyrénées et note qu'il a été absent une année, 3 mois, 18 jours, 19 heures et 53 minutes.

Les aventures ou mésaventures des astronomes précédents ne sont rien à côté de celles de GUILLAUME-JOSEPH-HYACINTHE-JEAN-BAPTISTE LE GENTIL DE LA GALASIÈRE.

Guillaume le gentil 1761 et 1769

Né en 1725, comme PINGRÉ il semble destiné à l'Eglise, mais captivé par l'astronomie, il étudie à plein temps avec CASSINI. Très tôt il acquiert une réputation de premier ordre et est élu à l'Académie des Sciences. Il voit aussi une occasion d'enrichir ses expériences en partant observer le transit de Vénus. Il offre ses services et est envoyé à Pondichéry en Inde. Il part le 26 mars 1760, passe le Cap de Bonne Espérance, va jusqu'à l'île de France et ensuite en Inde. Jusqu'à l'île de France son voyage se déroule sans ennui, si ce n'est le suicide d'un passager et une poursuite par un bateau anglais.

A ce moment sa chance tourne, il apprend que Pondichéry est assiégée par les Anglais et que la flotte française envoyée à l'aide a été détruite. LE GENTIL pense aller à Java ou à Rodrigue, mais la dysenterie l'en dissuade. En mars 1761 une nouvelle flotte est envoyée pour aider les assiégés et l'astronome décide de l'accompagner. Dans la région des moussons les bateaux sont fortement déviés. Après avoir navigué entre Socotra, Mahé, Malabar, les marins apprennent que cette contrée est entre les mains des Anglais, ainsi que Pondichéry, et la décision est prise de retourner à l'île de France. Le 6 juin arrive et LE GENTIL est quelque part au milieu de l'Océan Indien. Il fait beau, il peut observer le transit mais sans faire aucune mesure, car il est impossible de mesurer exactement l'entrée et

la sortie de Vénus sur le disque solaire depuis le pont d'un bateau en pleine mer.

Malgré son désappointement LE GENTIL décide de ne pas rentrer en France, il s'installe sur l'île et fait une série d'explorations à travers les îles Mascareignes (l'île de la Réunion et ses voisines) et le long de la côte est de Madagascar. Les mois passent, l'astronome pense au prochain passage de Vénus en 1769. D'après ses calculs le futur transit, à Pondichéry, aura lieu quand le Soleil sera bas sur l'horizon, il vaut mieux le voir depuis Manille dans les Philippines. Il écrit à l'Académie des Sciences et sans avoir la réponse, s'embarque pour Manille le 1er mai 1766. Il arrive le 10 août et trouve que c'est une des plus belles régions des mers d'Asie. Il reçoit des lettres de recommandation de l'Académie des Sciences et même de la cour d'Espagne, mais le gouverneur de l'île, odieux et corrompu, estime que ces lettres sont fausses. LE GENTIL est suffoqué et à ses appréhensions s'ajoute une lettre de l'Académie qui critique le site choisi et prie l'astronome de retourner à Pondichéry, de nouveau aux mains des Français. L'étape sera longue, en consolation il apprend que le gouverneur corrompu a été arrêté et emprisonné. Il s'embarque sur un bateau portugais. Dans la mer de Chine une dispute oppose le pilote et le capitaine, le pilote s'enferme dans sa cabine et le bateau va à la dérive. Des passagers arméniens interviennent et calment les esprits tandis que LE GENTIL assure la conduite du bateau. A une autre occasion le bateau embarque deux pilotes. En cours de route les deux pilotes et un passager vont à terre pour explorer une île inhabitée et laissent le bateau sans surveillance. L'astronome refuse de se joindre à eux et il s'en félicite quand il voit le temps se gâter. La nuit tombe, les vagues grandissent, le canot n'arrive à regagner le bord qu'avec peine et grand cris. LE GENTIL condamne les bateaux portugais dont les pilotes quittent le bord sans s'occuper des conséquences de leur désertion.

A Pondichéry la guerre est finie, tout est rentré dans l'ordre, le gouverneur est charmant. A son arrivée LE GENTIL y trouve une compagnie agréable, de la bonne musique et un excellent dîner. On est en mars 1768. L'astronome choisit comme site d'observation les ruines d'un magnifique palais et y construit son observatoire. Les Anglais pour se faire pardonner lui envoient un excellent télescope achromatique (sans aberration de couleur). En attendant le transit il étudie l'astronomie indienne. Il prend aussi connaissance de la religion, des habitudes et coutumes des Tamouls qu'on appelle faussement des Malabars. Ses progrès en astronomie indienne sont très lents et il déclare que c'est peut-être à cause de son maître ou bien alors à cause des interprètes qu'il a dû changer trois fois. Les nuits sont claires, l'astronome est heureux de le constater. Il note que tout le mois de mai est beau jusqu'au 3 juin. Il prépare ses mesures, se réjouit, c'est enfin la veille du transit qu'il attend depuis 9 ans, depuis le jour où il a quitté la France. Le grand moment arrive, il écrit :

«Dimanche 4 juin, jour du transit, levé à deux heures du matin. Je vois avec un grand étonnement que le ciel est couvert, spécialement au nord, et au nord-est où l'aube commence à poindre. Je me recouche, incapable de fermer les yeux, je me relève une seconde fois, je vois le même temps et le nord-est est encore plus voilé».

L'aube est annoncée par une violente tempête inhabituelle à cette époque de l'année.

«La terrible bourrasque dure jusqu'à 6 heures, puis le vent tombe, mais les nuages restent. A 3 ou 4 minutes avant 7 heures, presque au moment où Vénus doit quitter le disque solaire, on peut deviner la position du Soleil, mais rien ne peut être distingué dans le télescope. Peu à peu les nuages se dissipent, le Soleil se met à briller et nous le voyons tout le reste de la journée».

Sa déception est telle qu'il ne peut comprendre ce qu'il lui est arrivé. Après un long voyage, une longue absence, une longue attente, un nuage fatal l'empêche de récolter les fruits de tant de peines et de fatigue. Le transit est passé, la tristesse de l'astronome lui enlève tout courage, même celui de continuer son journal. Il tombe dans une profonde mélancolie quand il apprend qu'à Manille le temps avait été très beau. Il veut repartir, malade de la fièvre et la dysenterie, il doit rester jusqu'en mars 1770, avant de s'embarquer, très déprimé, pour la France. Il doit s'arrêter à l'île de France, tant sa santé est précaire. Un de ses compatriotes, un astronome du nom de Véron, rencontré à Pondichéry, arrive dans l'île, malade, il meurt peu après son arrivée. Dégoûté, LE GENTIL veut repartir; il s'embarque en novembre 1770, le 3 décembre un ouragan endommage le bateau, barre cassée, mâât abîmé, le 1er janvier 1771, il se retrouve au point de départ; il faut réparer les dégâts. Pourra-t-il une fois quitter cette île? Les bateaux pour la France sont complets, il ne peut monter à bord et doit attendre encore 3 mois avant d'être accepté sur un bateau espagnol qui va à Cadix. Au Cap de Bonne Espérance, le temps est très mauvais, LE GENTIL est malade et dit n'avoir jamais subi un temps aussi terrible.

Le bateau espagnol rencontre un bateau anglais: grande panique à bord, est-ce un ami ou un ennemi? On apprend avec soulagement que les hostilités sont terminées, (fin de la Guerre de Sept Ans), on échange des cadeaux entre les deux bateaux. A Cadix LE GENTIL choisit le chemin terrestre pour regagner la France après 11 ans, 6 mois et 13 jours d'absence.

Ses ennemis ne sont pas terminés: considéré comme mort depuis longtemps, son arrivée étonne. Ses héritiers et ses créanciers avaient dilapidé ses biens et le comble fut pour lui d'apprendre que sa place à l'Académie avait été repourvue. En compensation il reçoit un siège spécial, mais doit payer très cher l'action en justice pour récupérer ses biens. Il s'occupe encore activement d'astronomie et écrit ses volumineuses mémoires. Il se marie et devient un bon mari et un père dévoué. Il meurt en paix en octobre 1792 à 67 ans, juste avant les pires horreurs de la Révolution française.

CONCLUSION

Qu'en est-il des énormes efforts de tous ces astronomes-aventuriers pour déterminer la distance du Soleil? Du bon et du moins bon. Les calculs donnent une distance d'environ 152'860'000 km. On obtient plusieurs résultats différents. Ce n'est qu'au 19ème siècle que KARL FRIEDRICH GAUSS trouvera une méthode d'analyse statistique pour obtenir la valeur la plus probable d'un ensemble de mesures différentes. La difficulté est de mesurer avec exactitude la longitude et la latitude du lieu de chaque observateur. La mesure de la longitude est particulièrement rudimentaire à cause de l'imprécision de la mesure absolue du temps. Une des raisons aussi des résultats précaires est due à un phénomène, correctement relevé par JAMES COOK, on voit une atmosphère ou ombre obscure qui entoure le corps de la planète et trouble la perception du moment

du contact (effet de la goutte noire): à la diffraction instrumentale s'ajoute aussi l'effet dû à la dense atmosphère de Vénus qui réfracte la lumière solaire venant de derrière et il est impossible de déterminer avec précision le moment du contact, comme HALLEY l'avait cru. Néanmoins l'estimation de la distance solaire fit autorité pendant un siècle jusqu'aux prochains transits de 1874 et de 1882 où plusieurs expéditions sont reparties pour de nouvelles aventures. A ce moment on dispose des nouvelles méthodes photographiques et on espère que de nombreux clichés permettront de mieux tenir compte de l'effet de la goutte noire, mais là encore les résultats sont moins bons que prévu.

De nouvelles techniques, au 20ème siècle, le radar par exemple, donnent la valeur définitive de la parallaxe solaire. Nous connaissons maintenant cette distance avec une précision de quelques km.

Au prochain transit de Vénus en l'an 2004 nous n'aurons plus le souci de trouver un lieu propice, un climat adéquat et un pays sans conflit pour faire des observations difficiles dans des conditions précaires, nous pourrions contempler la beauté du phénomène l'esprit en paix (puisque le résultat est connu), en ayant une pensée d'admiration pour les pionniers astronomes-aventuriers-observateurs des transits du 18ème siècle.

BIBLIOGRAPHIE:

- JACQUES BLAMONT: VÉNUS DÉVOILÉE, éd. Odile Jacob, Paris, 1987.
- PAUL COUDERC: HISTOIRE DE L'ASTRONOMIE CLASSIQUE, éd. PUF, Paris, 1982
- MICHEL DUMONT: LA MESURE DES DISTANCES, Orion No. 220, juin 1987.
- DONALD FERNIE: THE WHISPER AND THE VISION, éd. Clarke, Irwin & Co., Toronto-Vancouver, 1976.
- CAMILLE FLAMMARION: ASTRONOMIE POPULAIRE, éd. Flammarion, Paris, 1955
- HARRY WOOLF: THE TRANSIT OF VENUS, éd. Princeton University Press, Princeton, New Jersey, 1959.

Adresse de l'auteur:

J.-D. CRAMER-DEMIERRE, Ch. de la Gradelle, 1224 Genève, 40

Mitteilungen / Bulletin / Comunicato 2/88

Schweizerische Astronomische Gesellschaft
Société Astronomique de Suisse
Società Astronomica Svizzera



Redaktion: Andreas Tarnutzer, Hirtenhofstrasse 9, 6005 Luzern

Assemblée générale de la SAS - Genève 28/29 mai 1988

PROGRAMME**Samedi, 28 mai 1988 - Observatoire de Sauverny**

- 10.00 Ouverture du secrétariat de l'assemblée
- 11.15 Visite guidée de l'observatoire
- 12.30 Repas de midi à la cantine
- 14.00 Assemblée générale de la SAS
- 16.30 Conférence par le Prof. Max Schürer: «50 Jahre SAG»
- 17.30 Conférence par le Prof. André Maeder «Les grandes questions de l'astronomie à la fin du 20^e Siècle»
Ensuite présentations diverses, etc.
- 19.00 Repas du soir à la cantine
- 20.30 Présentations diverses: conférences, films, etc.

Dimanche, 29 mai 1988: Croisière sur le Petit Lac

- 10.15 Rassemblement des participants au Quai Gustave-Ador, en aval des Pierres du Niton (Jardin Anglais)
- 10.30 Départ de la barque «Neptune»
- 12.30 Repas de midi au Restaurant du Creux-de-Genthod (bord du lac)
- 15.40 Retour par train à Genève

Ordre du jour de l'AG du 28 mai 1988 à Genève

1. Allocution du président de la SAS
2. Election des scrutateurs
3. Approbation du procès-verbal de l'AG du 23 mai 1987
4. Rapport annuel du président
5. Rapport annuel du secrétaire central
6. Rapport annuel du directeur technique
7. Finances 1987, Rapport des vérificateurs des comptes, Décharge du CC
8. Budget 1989, Cotisations pour 1989
9. Election des vérificateurs des comptes
10. Attribution du Prix Robert A. Naef
11. Honneurs
12. Journée astronomique 17 septembre 1988
13. Propositions des sections et des membres
14. Choix du lieu et de la date de l'AG de 1989
15. Divers

Generalversammlung der SAG - Genf 28./29. Mai 1988

PROGRAMM**Samstag, den 28. Mai 1988: Sternwarte Sauverny**

- 10.00 Oeffnung des Sekretariates der GV
- 11.15 Besichtigung der Sternwarte
- 12.30 Mittagessen in der Kantine
- 14.00 Generalversammlung der SAG
- 16.30 Vortrag von Prof. Max Schürer: «50 Jahre SAG»
- 17.30 Vortrag von Prof. André Maeder «Les grandes questions de l'astronomie à la fin du 20^e Siècle»
Anschliessend Kurzvorträge usw.
- 19.00 Nachtessen in der Kantine
- 20.30 Vorträge, Filme, usw.

Sonntag, den 29. Mai 1988: Kreuzfahrt auf dem Genfersee

- 10.15 Besammlung der Teilnehmer am Quai Gustave-Ador (Jardin Anglais, Nähe Pierres du Niton)
- 10.30 Abfahrt der Segelbarke «Neptune»
- 12.30 Mittagessen im Restaurant Creux-de-Genthod (Seeufer)
- 15.40 Rückfahrt nach Genf (Bahn)

Traktanden der GV vom 28. Mai 1988 in Genf

1. Begrüssung durch den Präsidenten der SAG
2. Wahl der Stimmzähler
3. Genehmigung des Protokolls der GV vom 23. Mai 1987
4. Jahresbericht des Präsidenten
5. Jahresbericht des Zentralsekretärs
6. Jahresbericht des Technischen Leiters
7. Jahresrechnung 1987, Revisorenbericht, Entlastung des ZV
8. Budget 1989, Mitgliederbeiträge 1989
9. Wahl der Rechnungsrevisoren
10. Verleihung des Robert-A.-Naef-Preises
11. Ehrungen
12. Tag der Astronomie am 17. September 1988
13. Anträge von Sektionen und Mitgliedern
14. Bestimmung von Ort und Zeit der GV 1989
15. Verschiedenes

Transports

L'Observatoire de Sauvigny n'est pas accessible par les services de transports publics. Avant l'assemblée générale du 28 mai, un service de navette par minibus sera organisé entre la Gare de Cornavin et l'Observatoire.

Heures de départ à Cornavin: 10.30 h - 11.15 h - 13.20 h

Le minibus stationne au garage souterrain de la Gare (voir croquis ci-contre).

Pour le retour, on est prié de s'adresser au secrétariat de l'assemblée.

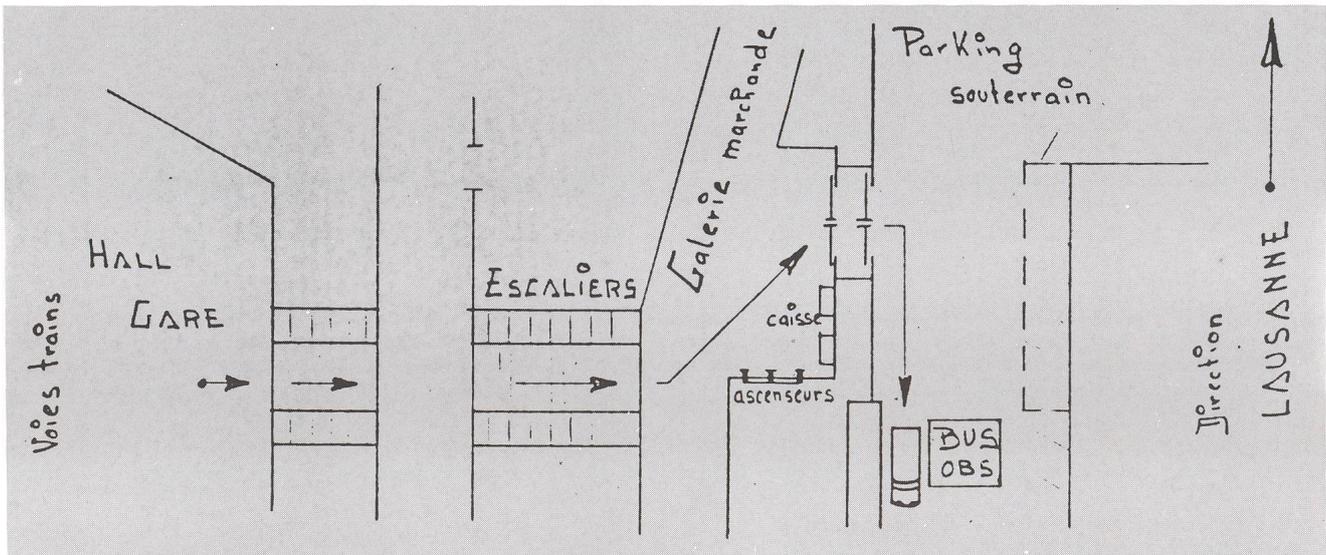
Transporte

Die Sternwarte Sauvigny ist durch die öffentlichen Verkehrsmittel nicht erreichbar. Vor der Generalversammlung vom 28. Mai wird ein Pendelverkehr mit Minibus zwischen dem Bahnhof Cornavin und der Sternwarte eingerichtet.

Abfahrtszeiten im Bahnhof Cornavin: 10.30 - 11.15 - 13.20 Uhr

Der Minibus ist in der unterirdischen Garage des Bahnhofes stationiert (siehe Skizze).

Für die Rückfahrt wende man sich an das Sekretariat der GV.

**Erfolgsrechnung SAG****Aufwand**

3000	ORION-Zeitschrift	80000.00
3001	Mitteilungsblätter	0.00
3010	Drucksachen	3907.10
3020	Generalversammlung	2500.00
3030	Sekretariat	3986.85
3040	Vorstand	7508.15
3050	Jugendorganisation	1010.00
3060	IUAA	0.00
3070	Astrotagung	0.00
3080	Arbeitsgruppen	2373.90
3100	Steuern	943.50
3200	Adressverwaltung	2215.20

Ertrag

4010	Jungmitglieder	943.00
4020	Vollmitglieder	31 633.90
4030	Auslandmitglieder	9888.48
4040	Buchhandel	1461.60
4050	Schulen	55.00
4060	Sternwarten	110.00
4100	SM Mitglieder	71 807.00
4210	Zinsen	4289.55
4220	Zinsen aus OF	0.00
4230	Spenden	248.15
4240	Vorschlag	15991.98
	Saldo	120436.68
		120436.68

Bilanz SAG**Aktiven**

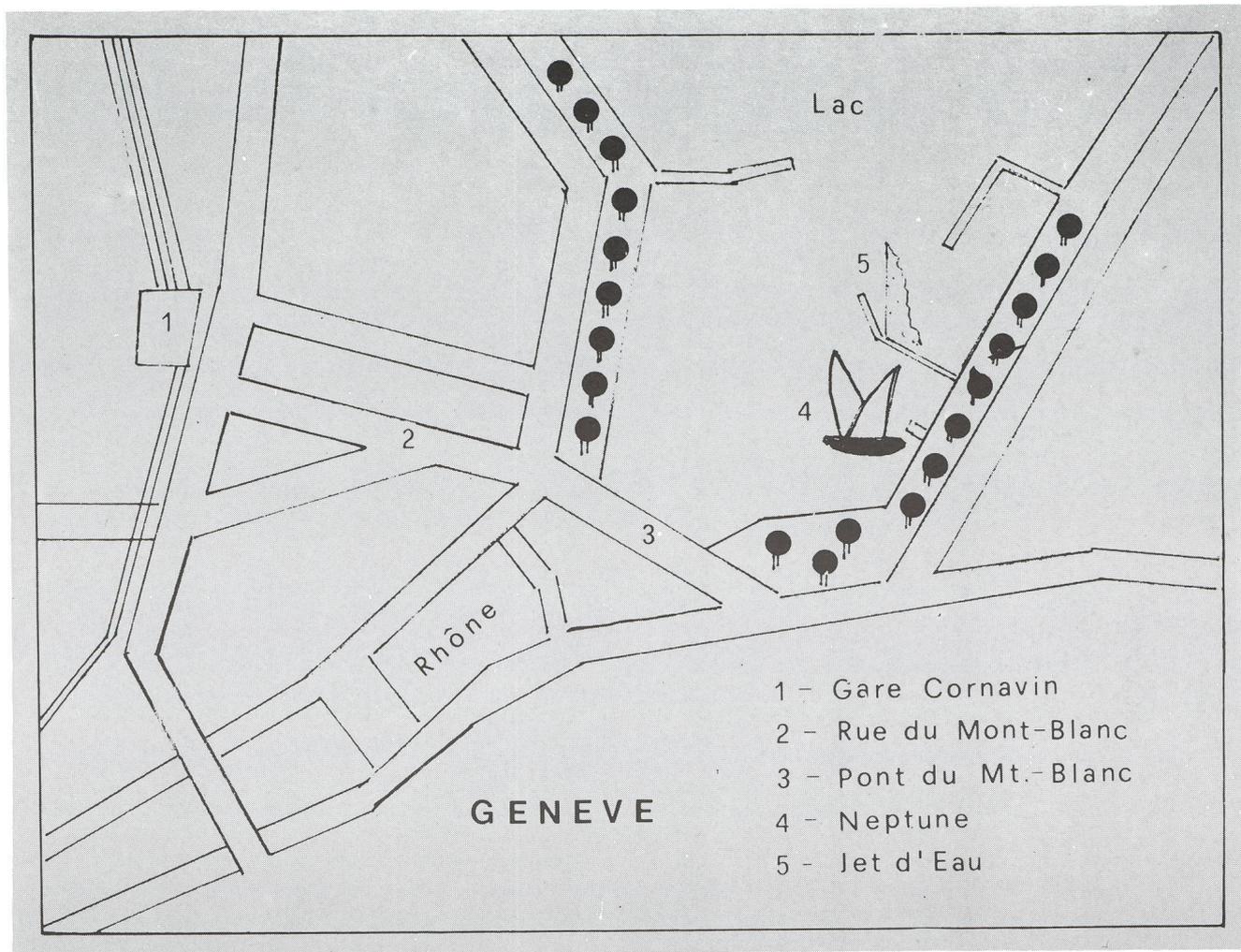
1000	Kasse SAG	577.55
1010	PC-Konto 82/158-2	6717.89
1020	SVB KK 10.163620/0	0.00
1021	SVB Zst-SH. 923704	72423.65
1030	SVB KK 10-000.400.6	31235.94
1045	Wertschr. 945210/0	50000.00
1050	Transitor. Aktiven	11868.65

Passiven

2000	Transitor. Passiven	27974.42
2200	SAG-Vermögen	128857.28
2251	Vorschlag	15991.98
	Saldo	172823.68
		172823.68
	Vermögen am 31.12.1987	144849.26

Datum: 31.12.87

5 Februar 1988
Zentralkassier: FRANZ MEYER



Orion Rechnung 1987

Bilanz

Aktiven	31.12.1986	31.12.1987
100 Depositenkonto SBG Burgdorf	11 902.70	9 680.30
110 Eidg. Steuerverw. Verrechnungssteuer	446.75	78.45
120 Transitorische Aktiven	9 070.60	6 847.00
221 Passivsaldovortrag	8 199.45	3 805.25
	<u>29 619.50</u>	<u>20 411.00</u>
Passiven		
200 ORION Zirkular	629.50	2 175.50
220 Transitorische Passiven	28 990.00	18 235.50
	<u>29 619.50</u>	<u>20 411.00</u>

Gewinn- und Verlustrechnung	Aufwand	Ertrag
222 Passivsaldovortrag	8 199.45	
600 Beiträge von der SAG		80 000.00
610 Inserate		16 769.70
620 ORION Verkauf		400.00
621 Schmidt Agence Vergütungen		785.00
700 Aktivzinsen		2 849.10
400 ORION Druckkosten	90 510.20	
401 Mitteilungen der SAG Druckkosten	1 629.50	
402 Schmidt Agence Druckkosten	1 507.00	
420 Spesen	2 762.90	
222 Passivsaldo vom Vorjahr	8 199.45	
222 Gewinn des Rechnungsjahres	4 394.20	
222 Passivsaldovortrag	3 805.25	3 805.25
	<u>104 609.05</u>	<u>104 609.05</u>

Oberburg, 6.1.1988
 Kassier: K. Märki

Bilanz **ORION-FONDS**

Periode 01.01.87 - 30.10.87		
1046 Wertschr. SVB 94521/0		50000.00
1051 Trans. Aktiven		2719.65
Saldo	0.00	
2201 Vermögen OF		52719.65
Total		52719.65

Erfolgsrechnung **ORION-FONDS**

Periode 01.01.87 - 30.10.87		
3002 Beitrag an ORION		2625.00
Saldo	0.00	
4001 Zinsen aus OF		2625.00
4251 Spenden für OF		0.00
Total		2625.00

Budgetvergleich 87, Budget 88/89

Aufwand	1987	1988	1989
3000 ORION-Zeitschrift	80 000.—	80 000.—	84 000.—
3001 Mitteilungsblätter	-	Konto aufgehoben	3 000.—
3010 Drucksachen	3 000.—	3 000.—	3 000.—
3020 Generalversammlung	2 500.—	2 500.—	3 000.—
3030 Sekretariat	3 000.—	3 000.—	3 500.—
3040 Vorstand	5 000.—	6 000.—	6 500.—
3050 Jugendorganisation	3 000.—	3 000.—	3 000.—
3060 I.U.A.A.	200.—	200.—	200.—
3070 Astrotagung	-	-	-
3080 Arbeitsgruppen	2 500.—	2 500.—	2 500.—
3100 Taxen	1 500.—	1 500.—	2 000.—
3200 Adressverwaltung	3 000.—	4 000.— ¹⁾	3 000.—
Approximativer Vorschlag	13 300.—	10 300.—	7 300.—
Anschaffungen	-	2 000.— ²⁾	1 000.—
Total Aufwand	117 000.—	118 000.—	119 000.—

Ertrag	1987	1988	1989
4010-4030 Einzelmitglieder SK91	37 500.—	34 000.—	30 000.—
4040-4060 Abonnements SK92, SK97	6 000.—	6 000.—	6 000.—
4100 Sektionsmitglieder	70 000.—	73 000.—	77 500.—
4210 Zinsen	3 000.—	5 000.—	5 500.—
Total Ertrag	117 000.—	118 000.—	119 000.—

- 1) Ausstehende Rechnung DATA-UNIT für Fakturierungsprogramm SK91
 2) Automatischer Telefon-Auskunftsdienst D/F gemäss Beschluss Zentral-Vorstand vom 5.9.87.

5. Februar 1988
 Zentralkassier: Franz Meyer

Veranstaltungskalender / Calendrier des activités**15. April 1988**

«Die drehbare SIRIUS-Sternkarte als Orientierungsmittel und Recheninstrument für Amateur-Astronomen». Vortrag von Herrn ERWIN GREUTER. Astronomische Gesellschaft Rheintal.

18. April 1988

«Wie werden die Durchmesser von Fixsternen bestimmt?». Vortrag von Hrn. Prof. Dr. PAUL WILD, Astronomisches Institut der Universität Bern. Astronomische Gesellschaft Bern. Naturhistorisches Museum, Bernastrasse 15, Bern. 20.15 Uhr.

6. Mai 1988

«Besondere Wettererscheinungen im Rheintal». Vortrag von Hrn. Dr. MARTIN POZIVIL. Astronomische Gesellschaft Rheintal.

18. Mai 1988

«Wetterlagen und Beobachtungsmöglichkeiten in der Umge-

bung von Bern». Vortrag von Herrn Dr. ROLF DÖSEGER, Schweiz. Meteorologische Zentralanstalt, Zürich. Astronomische Gesellschaft Bern. Naturhistorisches Museum, Bernastrasse 15, Bern. 20.15 Uhr.

28. Mai 1988 / 28 mai 1988

44. Generalversammlung der SAG in Genf
 44ème Assemblée Générale de la SAS à Genève

8. Juni 1988

«Spuren des Elfjahreszyklus der Sonne auf der Erde». Vortrag von Herrn Dr. JÜRIG BEER, ETH Zürich. Astronomische Gesellschaft Bern. Naturhistorisches Museum, Bernastrasse 15, Bern. 20.15 Uhr.

Weitere Sonnenfinsternisreisen - D'autres voyages pour l'observation d'éclipses du soleil

1990 Juli/juillet: Sibirien/Sibérie (wenn möglich - si possible)
 1991 Juli/juillet: Mexico

Komet P/Borrelly 1987p

K. KAILA

Vor 5 Jahren habe ich mir ein neues Teleskop gebaut. Das Hauptrohr ist ein 32-cm-Newton, 1:6. Als Leitrohr benütze ich einen 10-cm-Refraktor, 1:6. Daneben habe ich einen 15-cm-Newton. Der Himmel war diesen Winter sehr oft bewölkt. Nur einmal habe ich etwas photographieren können. Der letzte Winter war viel klarer, aber sehr kalt.

Hier lege ich zwei Kometenaufnahmen bei, die ich im Januar 1988 gemacht habe. Komet Bradfield war relativ gut, und auch der periodische Komet Borrelly, wenn man weiss, dass

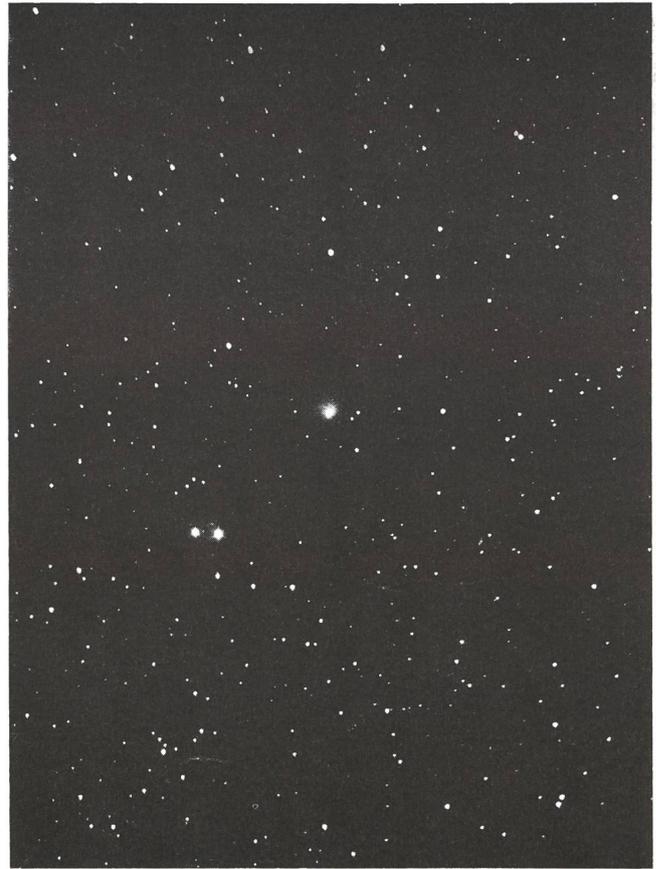
periodische Kometen nicht sehr hell werden. Bradfield hat einen schwachen Schweif und Borrelly eine elliptische Koma, aber keinen Schweif. Bald ist Komet Liller gut zu sehen, auch den werde ich zu photographieren versuchen.

Adresse des Autors:

KARI KAILA, Suvitie 11 A, SF-90800 Oulu (Finland)



Komet Bradfield 1987s. 16. Januar 1988. 18.40-18.55 WZ. 150-mm-Newton, 1:5, Kodak T-MAX, aufgenommen in Utajärvi. 60 mm = 1°.



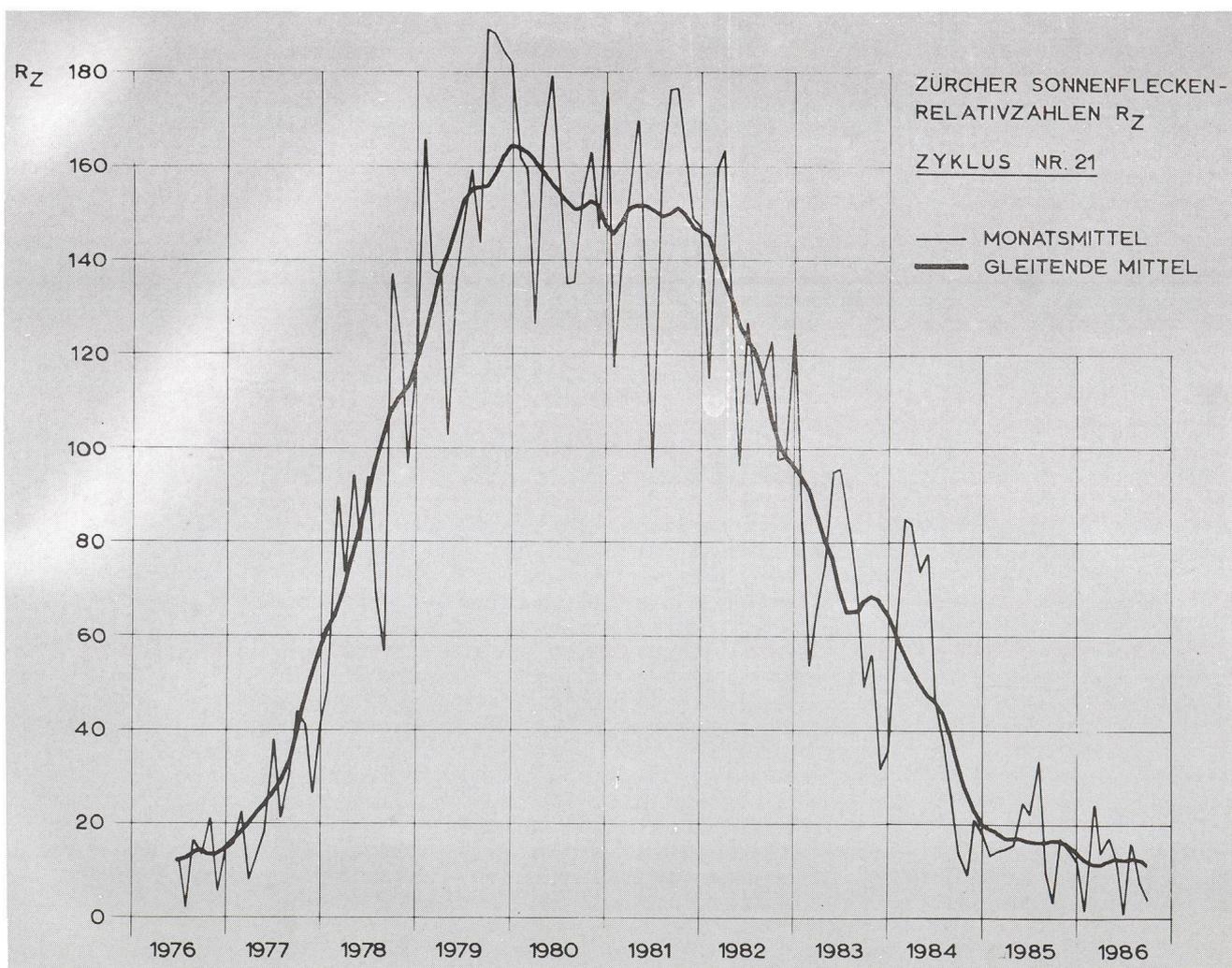
Komet P/Borrelly 1987p. 16. Januar 1988. 19.32-19.47 WZ. 150-mm-Newton, 1:5, Kodak T-MAX, aufgenommen in Utajärvi. 60 mm = 1°.

Der Sonnenfleckenzyklus Nr. 21

H. U. KELLER

Nachdem der Zeitpunkt für das Fleckenminimum zwischen dem abgelaufenen Zyklus Nr. 21 und dem nun einsetzenden Zyklus Nr. 22 festgelegt werden konnte, sind alle Elemente des Sonnenfleckenzyklus Nr. 21 bekannt. Damit wird ein Vergleich mit früheren Zyklen möglich. Der Zürcher Astronom und Gründer der Eidgenössischen Sternwarte, RUDOLF WOLF (1816 - 1893), führte 1848 zur quantitativen Erfassung der Sonnenfleckenaktivität die Relativzahlen ein. Dank seinen Recherchen konnte er die Maximal- und Minimalwerte der Fleckenzyklen bis zurück ins Jahr 1760 angeben, und die Epochen der Maxima und Minima gar bis 1610 - dem Jahr der Erfindung des Fernrohres - zurück festlegen. Auf ihn geht auch die Nummerierung der Zyklen zurück, wonach der Zyklus Nr. 1 im Jahr 1755 begann und sein Maximum 1761 erreichte.

Das herausragendste Merkmal des Zyklus Nr. 21 ist die Höhe der Relativzahl - Maximums. Die gleitenden Monatsmittel der Zürcher Relativzahlen erreichten im Dezember 1979 mit $\overline{R_Z} = 164,5$ den zweithöchsten je registrierten Maximalwert. Dieser wird nur noch durch das Maximum des Zyklus Nr. 19 übertroffen, als die gleitenden Monatsmittel im Dezember 1957 einen Wert von $\overline{R_Z} = 201$ erreichten. Auf den Plätzen 3, 4 und 5 folgen die Maxima der Zyklen Nr. 3 ($\overline{R_Z} = 158,5$ im Mai 1778), Nr. 18 ($\overline{R_Z} = 151,8$ im Mai 1947) und Nr. 8 ($\overline{R_Z} = 146,9$ im März 1837). Das höchste Jahresmittel des Zyklus Nr. 21 von $R_Z = 155,4$ im Jahr 1979 wird nur durch 3 noch höhere Jahresmittel des Zyklus Nr. 19 übertroffen: 1957 $R_Z = 190,2$, 1958 $R_Z = 184,8$ und 1959 $R_Z = 159,0$. Der Zyklus Nr. 21 hatte vom vorangehenden Minimum 1976,5 bis zum nachfolgenden Minimum 1986,7 ei-



Höchstes gleitendes	—
Monatsmittel:	RZ _{max} = 164,5 (Dez. 1979 = 1979,9)
Höchstes Jahresmittel:	155,4 (1979)
Höchstes	
Monatsmittel:	RZ _{max} = 188,4 (Sept. 1979)
Höchste Zürcher	
Relativzahl:	302 (10. Nov. 1979)
Vorangehendes	—
Minimum:	RZ _{min} = 12,2 (Juni 1976 = 1976,5)
Nachfolgendes	—
Minimum:	RZ _{min} = 11,4 (Sept. 1986 = 1986,7)
Gesamtdauer:	10,2 Jahre
Anstiegszeit:	3,4 Jahre
Abstiegzeit:	6,8 Jahre

ne Gesamtdauer von 10,2 Jahren. Er war damit um knapp 1 Jahr kürzer als die aus 34 Zyklen ermittelte durchschnittliche Zykluslänge von 11,1 Jahren. Der längste Zyklus hatte eine Dauer von 13,6 Jahren (Zyklus Nr. 5, 1784,7 - 1798,3), und der kürzeste eine solche von 8,2 Jahren (1610,8 - 1619,0). Die Anstiegszeit des Zyklus Nr. 21 vom Minimum zum Maximum war mit 3,4 Jahren bedeutend kürzer als die durchschnittliche, aus 34 Zyklen ermittelte Anstiegszeit von 4,8 Jahren. Demzufolge war die Abstiegzeit vom Maximum zum Minimum mit 6,8 Jahren länger als die durchschnittliche Abstiegzeit von 6,2 Jahren. Dies steht in guter Übereinstimmung mit den Waldmeier'schen Gesetzen zur Charakterisierung der Fleckenkurve, die besagen, dass zu intensiven Maxima kurze Anstiegszeiten gehören, und umgekehrt.

Adresse des Autors:
H.U. KELLER, Kolbenhof 33, CH-8045 Zürich

Zürcher Sonnenfleckenzahlen

Januar 1988 (Mittelwert 58,2)

Tag	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
R	36	30	24	22	30	37	55	61	61	67	
Tag	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
R	58	59	65	70	77	81	80	78	81	108	
Tag	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
R	87	60	54	43	41	45	57	77	49	58	54

Februar 1988 (Mittelwert 39,7)

Tag	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
R	58	61	64	65	61	57	52	50	50	37
Tag	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
R	23	15	19	27	34	46	31	48	58	52
Tag	21	22	23	24	25	26	27	28	29	
R	32	22	15	21	17	7	26	47	57	



Aufnahme der Sonne mit dem Sonnenteleskop der Sternwarte Hubelmat im H-alpha-Licht. Öffnung 120 mm, Brennweite 3600 mm, Filter DayStar ATM H α 0,65 Å. Film Kodak TP 2415, entwickelt 4 Minuten mit D19, verdünnt 1:1. Die Aufnahme wurde am 8. Juli 1984 um 10 Uhr 45 MESZ gemacht.

Belichtung 1/60 s zeigt die Struktur der Chromosphäre, helle Plages und ein langes dunkles Filament. Einzelne kleine Sonnenflecken sind ebenfalls sichtbar.

ANDREAS TARNUTZER

Nova Vulpeculae 1987

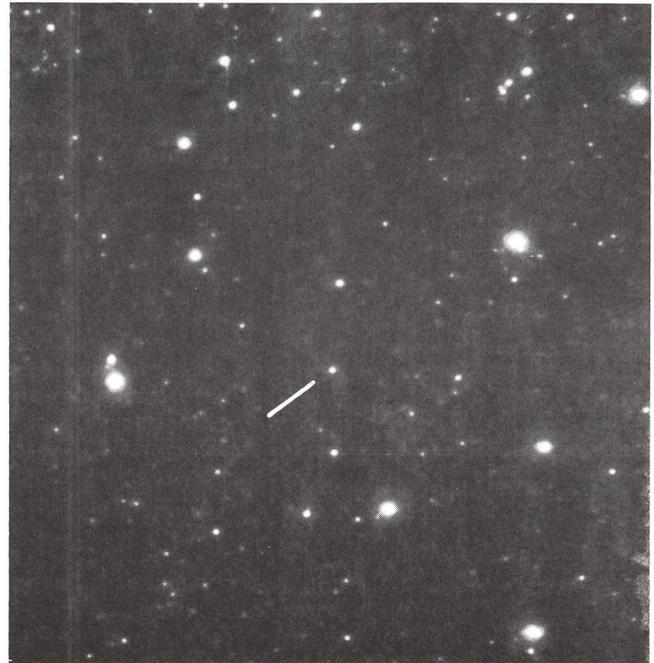
H. KERN

C'est la seule photo que j'ai pu prendre jusqu'à présent de cette Nova, et encore, compte-tenu du mauvais temps, a-t-il fallu que je monte à 1200 m pour me trouver au-dessus de l'éternel brouillard de nos régions.

J'estime la magnitude photographique de cette Nova au moment de la prise de vue à 7,7, comparable à celle des deux étoiles qui l'encadrent dans la direction Nord-Sud.

Adresse de l'auteur:

HENRI KERN, 13 rue du Panorama, F-68200 Mulhouse



23.12.87. 18.10- 18.25. Tri × 320 ISO mp 7,7. Photo: Henri Kern

Les potins d'Uranie

Le GEOS*

AL NATH

Trois lustres déjà bien remplis

En 1988, le «Groupe Européen d'Observation Stellaire» fête ses quinze années d'existence. On peut le citer comme un exemple d'association astronomique plurinationale [1] d'essence amateur, remarquable à la fois par sa discrétion et son efficacité.

Né en 1973 de la fusion de plusieurs groupes européens sous le nom «Groupe Etudes et Observations Stellaires», le GEOS compte aujourd'hui plus de 150 membres répartis dans une dizaine de pays. Les plus fortes représentations se trouvent en Italie, en France, en Belgique et en Espagne. Quelques professionnels participent également aux travaux du GEOS.

But et organisation

Le groupe a pour but principal d'observer intensivement des étoiles variables mal connues, d'exploiter ces observations et de publier les résultats nouveaux en découlant. D'autres thèmes ont cependant mobilisé les membres du groupe, comme les astéroïdes, les satellites artificiels, les comètes et les phénomènes mutuels des satellites de Jupiter.

Le GEOS s'articule actuellement autour de trois sections:

- «Étoiles Variables»,
- «Occultations Astéroïdales», et
- «Photométrie Photoélectrique».

L'utilisation de la photométrie photoélectrique à partir de 1983 a permis de confirmer des résultats obtenus visuellement. Ces observations photoélectriques ont été réalisées notamment dans le cadre de fréquentes missions aux Observatoires du Pic du Midi et de Toulouse, de Haute-Provence, du Jungfraujoeh et de Merate.

Une activité impressionnante

Plus de 1.600.000 estimations visuelles (couvrant une période de treize ans) constituaient le bilan présenté par le GEOS au colloque UAI sur «La Contribution des Astronomes Amateurs à l'Astronomie» qui s'est tenu à Paris en juin 1987 [2].

Cette masse de données accumulées a déjà permis la publication de plus d'une centaine de résultats originaux [3]. Ces chiffres sont à mettre en regard de la relative jeunesse du groupe et du petit nombre de ses membres. Ils prennent toute

leur dimension si on les compare par exemple à ceux annoncés par la très importante AAVSO (American Association of Variable Stars Observers): environ 222.000 observations pour 473 observateurs au cours de l'exercice 1985-1986 [4].

Jusqu'à récemment, le GEOS avait la particularité de vivre du mécénat de son président-fondateur [5], ce qui lui permettait notamment de produire et de distribuer gratuitement ses propres publications: circulaires (en général bimensuelles), fiches techniques, cartes d'identification, etc. Sa situation financière a maintenant quelque peu évolué avec l'introduction d'une cotisation visant à couvrir les frais de fonctionnement.

Le groupe mérite cependant d'être soutenu au maximum tant pour ce qu'il représente que pour assurer le maintien du rythme de collecte des données. Le GEOS est la démonstration même du fait que des associations plurinationales d'amateurs dynamiques et contribuant au progrès de l'astronomie [2] peuvent effectivement exister.

Adresses utiles [6]

Nous encourageons donc toutes les personnes intéressées à se mettre en contact avec des animateurs du groupe, et par exemple:

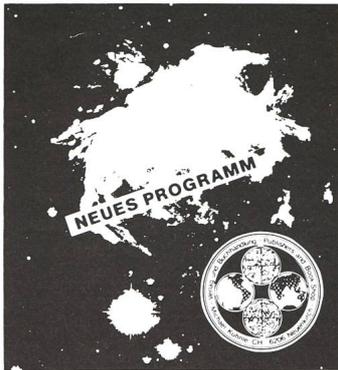
- en Belgique: M. ROLAND BONINSEGNA, rue de Mariembourg 35, B-6381 Dourbes;
- en Espagne: Sr. LUIS RIVAS SENDRA, Calle Colón 9 1º, E-46016 Tabernes Blanques;
- en France: M. GUY DUMARCHI, 7 allée du Forez, Cidex 276, F-77176 Savigny-le-Temple;
M. MICHEL DUMONT, 3 promenade Venezia, F-78000 Versailles;
- en Italie: M. ALAIN FIGER, 12 rue Bezout, F-75014 Paris;
S. PIETRO BARUFFETTI, via Godola 42, I-54100 Massa.

Notes:

* Reproduit avec l'aimable autorisation du Rédacteur en Chef de la revue «Le Ciel», Bulletin de la Société Astronomique de Liège.

- [1] Par organisations plurinationales, nous entendons ici celles dont les membres sont répartis sur plusieurs pays en nombres similaires. La plupart des associations astronomiques possèdent des membres étrangers, mais peu peuvent être considérées comme plurinationales.
- [2] Voir « La place des amateurs » («Orion», n°223, p.226).
- [3] Voir également «Le GEOS a dix ans» par G. Dumarchi & M. Dumont («L'Astronomie», avril 1984, p. 185).
- [4] L'AAVSO a été fondée en 1911 et compte actuellement 1300 membres d'après l'IDAAS 1988 (voir [6]). Sur l'ensemble de son existence, le total des observations accumulées par ses membres se monte à environ 5.700.000. Ce nombre ne peut cependant pas être moyenné sur la vie de l'AAVSO à cause de l'évolution spectaculaire des conditions d'observations, surtout au cours des dernières décennies.
- [5] Alain Figer, lui-même un observateur formidable ayant à lui seul réalisé près de 160.000 estimations visuelles... soit une moyenne annuelle de 10.000 environ!

[6] Extraites notamment de l'IDAAS 1988, Répertoire International d'Associations et de Sociétés Astronomiques 1988, par A. Heck et J. Manfroid, Publication Spéciale du CDS n° 10.



Astro-Bilderdienst
Astro Picture-Centre
Service de Astrophotographies
Patronat:
Schweiz. Astronomische Gesellschaft

Auf Wunsch stellen wir Ihnen die jeweils neuesten Preislisten zu.

Verlag und Buchhandlung
Michael Kuhnle
Surseestrasse 18, Postfach 181
CH - 6206 Neuenkirch
Switzerland
Tel. 041 98 24 59

ASTROOPTIK KOHLER

Ihre astronomische Adresse für alle Fragen der Instrumententechnik.

Umfassende und kompetente Beratung sowie grösstes Angebot an astronomischen Qualitätserzeugnissen in der Schweiz! Aus meinem Programm:

Tele Vue

CELESTRON

Lichtenknecker

Vixen

Über 25 Refraktoren, Achromaten, Halbapo- und Apochromaten, 15 Reflektoren, Newton, Schmidt-Cassegrain, Schiefspiegler, 8 Astrokameras, Schmidtkameras, **Falt Field Cameras, Multi Purpose Teleskope**. Alle Okulartypen, **Plössel, Wide Field, Nagler**, alles erdenkliche Zubehör wie Shapeylinse, **Spektrograf, Binokular** mit Dioptrienausgleich usw, 14 astron. Montierungen von 5 kg bis 150 kg. Diverse mechanische und optische Teile für den Selbstbau. Für jedes Okularsystem **Spezialadapter** lieferbar (Eigenproduktion)

Neuer Beobachtungsabend mit Instrumententestmöglichkeit:

Sonntag, 5. Juni od. ev. 12. Juni auf dem Ghöch im Zürcher Oberland.

-Spezialpreisliste mit viel Information und LEISTUNGS-BREVET des Amateurfernrohres mit viel Leitungswerten gegen Fr. 2.- in Briefmarken.

Astrooptik Kohler
Astronomische Geräte, Bahnhofstr. 63, 8620 Wetzikon
Tel. 01/930 0443

Sie können mich von Di bis SA zwischen 10.00 und 22.00 Uhr im Rest. Baur erreichen

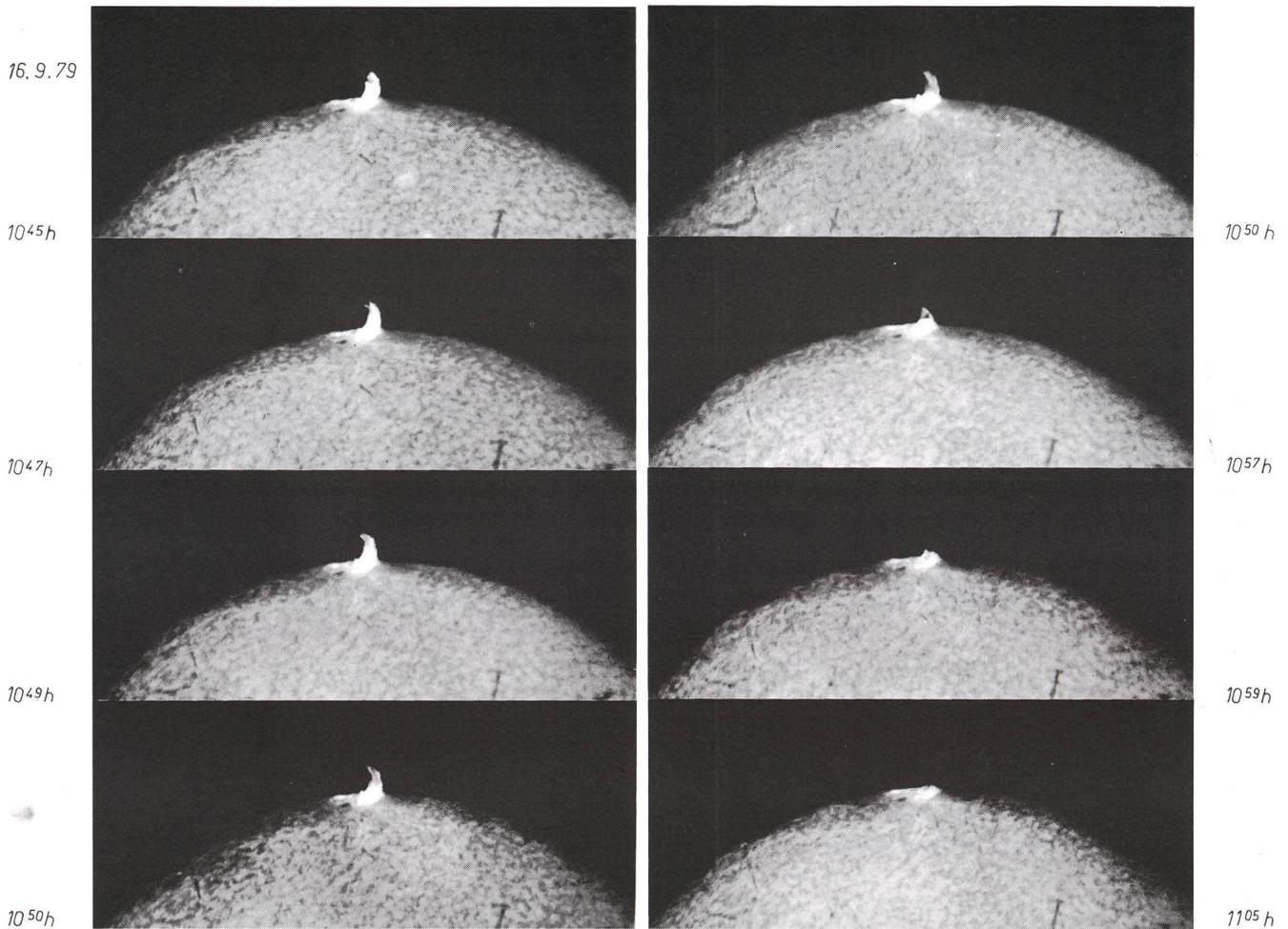


Abb.1 Eruption am Sonnenrand vom 16.9.1979 Film SO 115, Belichtungszeit 1/15 sec.

KONTAKTE

Meine Mini-Sternwarte



Abb. 2 Ansicht der Beobachtungsstation mit geöffnetem Faltdach

Vor Ungefähr 10 Jahren zog ich in das Haus «Sonnenbühl» in Weesen. Meine astronomische Ausrüstung bestand damals aus einem selbstgebauten Refraktor mit einem Achromaten von 600 mm Brennweite (Schweiz. Astro-Materialzentrale), später kam noch ein Celestron 8 Spiegelteleskop dazu.

Bald einmal stellte sich die Frage, wo und wie sind die Geräte günstig aufzustellen. Ermutigt durch das Beispiel eines befreundeten Astro-Amateurs, welcher seine Sternwarte im Dachboden ausbaute, entschloss ich mich bald, etwas Ähnliches zu wagen. Grosszügig gab der Besitzer des Hauses die Erlaubnis zum Umbau des Dachstockes. Der Aufwand war verhältnismässig bescheiden, Abb. 2 zeigt das Resultat.

Neben vielen Vorteilen, wie z.B. ein Wunschtraum vieler Sterngucker; das Bett des Beobachters soll nur einige Schritte vom Teleskop entfernt sein, mussten auch einige Nachteile in Kauf genommen werden. Die stabile Aufstellung war ein besonderes Problem. Der Boden ist auf Erschütterungen äusserst empfindlich und kam als Unterlage für ein Stativ nicht in Frage. Meine Lösung war, eine massive, abgeknickte Holzsäule direkt im Mauerwerk zu verankern, ohne Kontakt zum Boden und zur Holzverkleidung. Abb. 3. Auf diesem Bild erkennt man auch die für Astrophotografie benutzte Flat Field Camera von Lichtenknecker ($f=500\text{ mm } 1:3.5$). Als Leitrohr dient ein Celestron 90 ($f=1000\text{ mm } 1:11$). Daneben steht eine selbstgebaute Astrokamera mit einem Zeiss Tessar 1:4.5

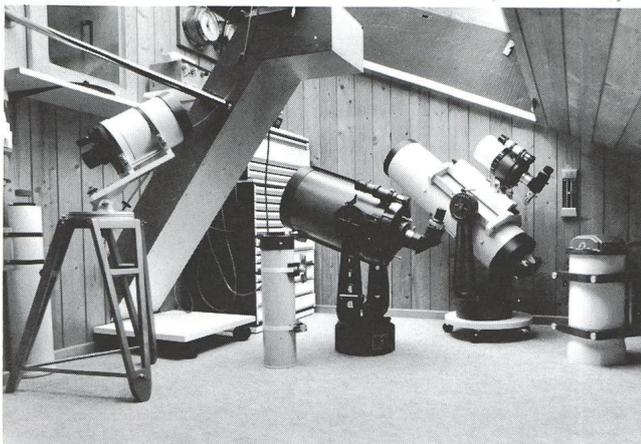


Abb. 3 Ausrüstung für Beobachtung und Photographie

und 300 mm Brennweite. Als Filmträger kann dazu eine Plan- oder Rollfilmkassette benutzt werden.

Links neben der Säule steht auf einem zerlegbaren Holzstativ mit azimuthaler Montierung und Feineinstellung ein Schmidt-Cassegrain System ($f = 760 \text{ mm } 1:6$), das vor allem für den Einsatz bei Sonnenfinsternissen vorgesehen ist. Es konnte mit Erfolg für Photoaufnahmen der Corona und Protuberanzen 1981 in Bratsk und 1983 in Java eingesetzt werden.

Als besonderer Leckerbissen erwies sich ein H alpha Sonnenfilter der Firma «Day Star» mit einer Halbwertsbreite von 0.55 Angström, welches ich vor etwa 7 Jahren erwarb. Es erlaubt, zusammen, mit dem Celestron 8, spannende und z.T. überraschende Beobachtungen der Sonnen Oberfläche. Abb. 3 zeigt ein Beispiel einer Eruption am Sonnenrand vom 16.9.1979.

Obwohl mir kaum Zeit für systematische Beobachtung zur Verfügung steht, bringen doch die wenigen Stunden am Fernrohr oder die gelungenen Astro Photographien viel Freude. Ausserdem bietet die Astronomie ein Gegengewicht zu meiner beruflichen Beschäftigung, welche sich mit dem anderen Ende des Kosmos befasst, nämlich mit der Elektronenmikroskopie.

WALTER F. SCHERLE, Sonnenbühl, CH-8872 Weesen

Die US-Firma A. Jaegers in Lynbrook

ist auch in Europa als Direktlieferant mit breitem Angebot an Astrooptik ziemlich bekannt. Bei der gegenwärtigen Dollarschwäche sind Bestellungen verlockend.

Nun ist laut Mitteilung eines Gewährmannes in den USA die Firma Jaegers von einem Brand grösseren Ausmasses heimgesucht worden und musste daher ihre Geschäftstätigkeit vorläufig und bis auf weiteres vollständig einstellen.

Bestellungen und Anfragen werden nicht bearbeitet. Ob und wann wieder Liefermöglichkeiten bestehen, bleibt abzuwarten.

Mitgeteilt von ARMIN MÜLLER, Neuwiesenstrasse 33, CH-8706 Meilen

«STERNE IM COMPUTER» auf dem Commodore 64

In ORION Nr. 219, Seite 73 hat sich E. LAAGER zu dieser fantastischen Programmsammlung auf Disketten bereits geäussert. Laut Angaben der Verfasser sollten die Programme auch auf dem C 64 laufen. Leider ist dies nicht ohne weiteres der Fall; es müssen etliche Anpassungen vorgenommen werden! Nach langer, harter Arbeit ist es mir schliesslich gelungen, die Programme so zu gestalten, dass sie auch auf dem C 64 zu meiner vollen Zufriedenheit laufen. Meine Erfahrungen möchte ich an dieser Stelle an alle Besitzer eines solchen Gerätes weitergeben.

Folgende Anpassungen sind nötig:

1. Die Variable ST muss ersetzt werden durch die Variable SA (nicht SX!)
2. Das «!» muss in allen Programmen gelöscht werden
3. Das «H» muss in allen Programmen gelöscht werden
4. Das Bildschirmslösch «PRINT CLS\$» muss durch den Befehl «PRINT CHR\$(147)» ersetzt werden
5. «SET X, Y» positioniert den Cursor auf dem Bildschirm. Die dazu gehörenden Zeilen müssen vollständig ersetzt werden, und zwar durch folgende Zeilen:

```
PRINT CHR$(19) : REM CLEAR
IF Y <= 0 THEN RETURN
FOR B = 0 TO Y : PRINT CHR$(17); : NEXT B
IF X <= 0 THEN RETURN
FOR B = 0 TO X : PRINT CHR$(29); : NEXT B
RETURN
```
6. Das Unterprogramm CURSOR—STEUERZEICHEN (jeweils ganz am Ende der Programme) muss vollständig gelöscht werden
7. Bei der Koordinatenumwandlung in verschiedenen Programmen ist ein Fehler aufgetreten. Der Zehnerexponent muss nicht mit «D-09» sondern mit «E-09» bezeichnet werden. Dies gilt für folgende Programme und Zeilen (in Klammern):
PLANETARIUM (5640) / ASTEROIDEN (2220) / KASTRO (3190) / KOMETPER (1860) / MEPHEM (2030) und KOMETEIN (1720)
8. Programme, deren Resultate nicht ausgedruckt werden sollen, müssen am Anfang mit folgender Zeile ergänzt werden: 5 POKE 53272,23
 Erst jetzt können auch die Grossbuchstaben gelesen werden! Der Befehl bewirkt eine Schreibweise in Gross- und Kleinbuchstaben.
9. Programme, deren Resultate ausgedruckt werden sollen, müssen in Kleinarbeit abgeändert werden; und zwar muss man alle Grossbuchstaben in Textstellen neu schreiben, sonst erscheint ein Graphikzeichen anstelle des Grossbuchstabens! Ferner benötigen wir ein Unterprogramm «Drucken».
10. Der Bildschirm des C 64 enthält lediglich 40 Spalten! Die Programme sind aber für Computer mit 80 Spalten geschrieben. Daher muss man die Variablendefinition «SP = 80» ersetzen durch «SP = 40». Ferner müssen die Tabulatoren neu gesetzt werden.
 Diese Änderungen gelten für alle Programme, welche mit graphischen Darstellungen (also mit SET X, Y) arbeiten.
 Es gibt also einige Arbeit, besonders wenn man die Programme auch noch farbig dargestellt haben möchte. Trotzdem, der Aufwand lohnt sich!

An zwei Beispielen möchte ich zeigen, wie die Programme abgeändert werden müssen, damit sie wirklich funktionieren:

1. Beispiel: Programm ZEIT

- zu 1) ST durch SA ersetzen: Zeilen 1290-1310; 1430; 1440; 1540
- zu 2) Das «!» in Zeile 1550 löschen
- zu 3) Das «#» löschen in Zeilen 1280; 1290; 1310; 1510; 1520; 1540; 1560; 1580; 2060; 2110
- zu 4) Zeile abändern: 2150 PRINT CHR\$(147)
- zu 6) Zeilen löschen: 10; 2180-2220
- zu 8) Zeile ergänzen: 15 POKE 53272,23

2. Beispiel: Programm STERNBILD

- zu 1) ST durch SA ersetzen: Zeilen 120, 290, 660.
- zu 4) Zeile abändern: 2470 PRINT CHR\$(147)
- zu 5) Folgende Zeilen ersetzen und ergänzen: 2510 PRINT CHR\$(19)
2520 IF Y <= O THEN RETURN
2521 FOR B = O TO Y : PRINT CHR\$(17); : NEXT B
2522 IF X <= O THEN RETURN
2523 FOR B = O TO X: PRINT CHR\$(29); : NEXT B
- zu 6) Zeilen löschen: 10, 2650-2730
- zu 8) Programmanfang: 5 POKE 53272,23
- zu 10) Zeilen abändern:
480 PRINT I;TAB(1);N\$(I);TAB(20);I+1;N\$(I+1)
2570 SP = 40
2600 INPUT «gesetz werden? Standard ist 24x40 (j/n)»; Z\$

Ferner muss man die Zeilen 170-270 bildschirmfreundlicher gestalten, damit man den Text gut lesen kann.

Wer gelbe Sterne auf schwarzem Grund haben möchte, ergänze:

Zeile 745 POKE 53281,0 : PRINT CHR\$(158)

Für alle Programme (ausser **PLANETARIUM**) sind Listen der nötigen Abänderungen beim Verfasser erhältlich (bitte einen adressierten und frankierten Briefumschlag schicken). Besonders schön sind die Programme **GALILEI** und **KASTRO**, wo die verschiedenen Monde und Planeten neu mehrfarbig dargestellt werden.

Bei jedem Programm müssen andere Inhalte verändert werden. Allerdings sind in dieser Zusammenstellung alle kritischen Punkte aufgeführt.

Das Programm **PLANETARIUM** wird am besten mit einem Basic-Compiler verwendet, da es sonst zu lange dauert, bis die Ergebnisse erscheinen.

Das Programm **AURORA** hat nur beschränkt Gültigkeit: Auf- und Untergangszeiten der Sonne gelten nur für jene Orte, welche sich tatsächlich in jener Zeitzone befinden, in der sie theoretisch sein sollten. Anders gesagt: Man nimmt im Programm an, dass alle Leute, die zwischen 7,5 Grad und 22,5

Grad östlicher Länge wohnen, Uhren benutzen, welche MEZ zeigen; für Beobachter zwischen 7,5 Grad östlicher und 7,5 Grad westlicher Länge gelte Greenwich-Zeit (Weltzeit) usw. - Dies gilt nun aber gerade für einen grossen Teil Europas und der Schweiz nicht.

Das Programm gibt beispielsweise für Zürich (mit 8,5 Grad östlich der theoretischen Grenze) die richtigen Zeiten, für Bern oder Paris - westlich der Grenze 7,5 Grad Ost gelegen - müssen die berechneten Werte jedoch um 1 Stunde korrigiert werden.

Diese Schwierigkeit lässt sich beheben, wenn man ein Unterprogramm einfügt, in welchem man die gültige Zeitzonendifferenz gegenüber Greenwich eingeben kann.

Allen, die ein bisschen Mut und Zeit haben, wünsche ich viel Erfolg bei der Anpassung. Die Programme sind wirklich hübsch und bringen viel Freude.

Adresse des Verfassers: ANDREAS TROMP, Talstrasse 13j, CH-3122 Kehrsatz.

FRAGEN

Frage an Herrn G. Klaus, Grenchen:

Ich habe im ORION vom Dezember 1987 (Nr. 223) Ihr Foto des Kometen Bradfield gesehen und vermute, dass Sie die Kamera genau der Bewegung des Kometen nachgeführt haben.

Sollte ich mit meiner Vermutung recht haben, wäre ich Ihnen sehr dankbar, wenn Sie mir erklären würden, wie man eine Kamera genau der Bewegung eines Kometen nachführen kann und was für Hilfsmittel man dafür benötigt.

Antwort:

Ihre Vermutung ist richtig. Wenn man bei einer Kometenaufnahme die Kamera in gewohnter Weise auf einen Leitstern nachführt, so wird das Bild dieses Kometen durch eine Unschärfe verschmiert, die daraus resultiert, dass er sich während der Belichtungszeit vor dem Hintergrund der Sterne weiterbewegte. Um ein scharfes Kometenbild zu erhalten, muss man also die Kamera dieser Eigenbewegung nachführen. Dies hat natürlich zur Folge, dass jetzt die Sterne zu Strichen ausgezogen werden, deren Länge und Richtung die Kometenbewegung widerspiegeln. Zur Verwirklichung einer solchen korrigierten Nachführung gibt es verschiedene Möglichkeiten. Wenn der Komet einen deutlichen, hellen Kern besitzt, kann man einfach das Fadenkreuz im Leitokular auf diesen Kern ausrichten und die Abweichungen, die durch die Kometenbewegung erzeugt werden, durch Korrekturen an den beiden Teleskopachsen ausgleichen. Leider ist die Voraussetzung eines deutlichen Kometenkerns nur sehr selten erfüllt. Vielleicht will man sogar einen Kometen aufnehmen, der im Leitrohr kaum oder gar nicht sichtbar ist. Dann hilft nur die Methode, dass man aus der Ephemeride, die natürlich bekannt sein muss, die Geschwindigkeit und die Richtung des Kometen berechnet und dann die Kamera einem Stern nachführt, den man im Leitokular mit gleicher Geschwindigkeit,

Bauanleitung

für azimutales 15 cm - Newton Teleskop

Einfache und robuste Holzbauweise. Die Anleitung enthält alle für den Bau benötigten Bezugsquellen, Stücklisten und Pläne. Alle Bauphasen werden durch Fotografien dokumentiert. In ORION 195 (1983) befindet sich eine eingehende Beschreibung des Instruments. Der Bau wurde an der Burgdorfer Astrotagung 1986 live demonstriert. Die Bauanleitung ist zum Selbstkostenpreis von Fr. 15.- erhältlich bei

MARTIN SCHÄR, Mittelstrasse 62, CH-3012 Bern

aber in genau entgegengesetzter Richtung verschiebt. Dafür habe ich mir eine Strichplatte besorgt, wie sie in Messmikroskopen verwendet werden. Diese runden Glasplättchen weisen an Stelle eines Fadenkreuzes eine eingravierte Teilung in Abschnitten von beispielsweise 0.05 mm Länge auf. Eine solche Platte habe ich an den Platz der Fadenkreuzplatte eines Käuflichen Leitokulars montiert. Bei einer Leitrohrbrennweite von beispielsweise 1250 mm misst ein Abschnitten von 0,05 mm gerade 8.25 Bogensekunden, nämlich:

$$1'' = \frac{2 * F * \pi}{360 * 3600}$$

Vorsichtig muss man bei Okularen sein, bei denen das Fadenkreuz hinter der Feldlinse steht. Diese verändert nämlich den Abbildungsmaßstab. Jetzt müssen wir uns ausrechnen, in welchen Zeitintervallen der Komet diese Strecke durchläuft. Wir wollen dies am Beispiel des Kometen Bradfield (1987s) zeigen.

Die Ephemeride liefert:

1987 Dez. 19 R = 21^h 54.9^m δ = 23° 38'
 Dez. 21 R = 22^h 09.6^m δ = 24° 13'

Daraus erhalten wir:

$$\begin{aligned} \Delta T &= 2^t \Delta R = 14.7^m & \Delta \delta &= 35' \\ L &= \Delta R * \cos \delta \\ &= 14.7^m * 0.916 \\ &= 13.4^m \\ &= 201' \end{aligned}$$

$$W = \sqrt{201^2 + 35^2} = 204'$$

Der Komet legt also in 2 Tagen (172800 Sek.) 204' = 12240'' zurück. Für einen Strich auf der Platte (8,25'') benötigt er also:

$$\frac{172800 * 8.25}{12240} \text{ Sek.} = 116.5 \text{ Sek.}$$

Das ist das Intervall, in welchem wir den Leitstern von einem Strich zum nächsten verschieben müssen.

Nun bleibt uns aber noch die Bestimmung des Positionswinkels der Bewegungsrichtung:

$$\text{tg } P = \frac{201'}{35'} = 5.743$$

$$P = 80.1^\circ$$

Wir richten am Anfang unseren Strich auf der Platte möglichst genau Nord/Süd aus, indem wir mit dem Deklinationstrieb hin- und her fahren, dabei genau beobachten, wie sich die Sterne bewegen und anschliessend das Okular entsprechend drehen. Der Nullpunkt der Teilung soll jetzt nach Norden weisen. Dann verdrehen wir das Okular weiter um den

berechneten Winkel P. Dazu müssen wir vorher daran eine entsprechende Skala anbringen. Vorsicht bei Zenitprismen, die ein seitenverkehrtes Bild zeigen. Nun läuft der Komet gegen den Nullpunkt und unser Leitstern muss von diesem weg bewegt werden.

Man könnte natürlich noch etwas weiter gehen und die Okularfassung seitlich verschiebbar konstruieren. Die notwendige Korrekturbewegung wird dann mit einer Mikrometerschraube entweder von Hand, oder mit einem Schrittmotor von einem Zeitgeber (Computer) gesteuert. Die ganze Einheit muss dann auch noch achsial drehbar sein, um die Bewegungsrichtung des Kometen einstellen zu können. Ein Leckerbissen für ganz angefressene Amateure...

Hierbei erübrigt sich dann natürlich die beschriebene Strichplatte. Wenn das ganze Okular verschoben wird, kann der Leitstern ganz normal auf der Mitte eines Fadenkreuzes gehalten werden.

So bleibt nun das Kometenbild auf dem Film immer an derselben Stelle stehen und erleidet keine Bewegungsunschärfe mehr. Allerdings gilt dies nicht für Knoten und ähnliche Einzelheiten im Schweif, die mit grosser Geschwindigkeit vom Kometenkopf wegströmen. Deren zusätzliche Bewegung kann ja nicht gleichzeitig auch noch korrigiert werden, und dies erzeugt dann auf dem Bild schnurgerade, helle Schweifstrahlen, die in Wirklichkeit gar nicht vorhanden waren.

Wenn man auch diesen Fehler noch beheben will, dann bleibt nur die Möglichkeit, eine sehr richtstarke Kamera, z.B. eine Schmidt f/1.5 zu verwenden, die sehr kurze Belichtungszeiten von 5 bis 10 Minuten ermöglicht. So kann man normalerweise auf eine Korrektur der Kometenbewegung verzichten. Die jetzt noch übrig bleibende, kleine Bewegungsunschärfe geht dabei in der natürlichen Unschärfe des Kometenbildes unter. Ein grosser Vorteil liegt darin, dass nun auch alle Hintergrundobjekte scharf erscheinen, so dass die Aufnahme auch Informationen über dieselben liefert.

GERHART KLAUS, Waldeggstrasse 10, CH-2540 Grenchen

Freitag, der Dreizehnte - wie häufig?

In Tageszeitungen wird etwa darüber gerätselt und geschrieben, welche Bedeutung das Zusammentreffen des 13. eines Monats mit dem Wochentag Freitag habe. Wir wollen uns hier nicht abergläubischen Spekulationen hingeben, aber kurz der Frage zuwenden, die mir etwa schon gestellt wurde: Wie häufig trifft denn dieser Fall ein?

Gar nicht so selten! Der Dreizehnte kann auf jeden Wochentag fallen, und da deren sieben zur Verfügung stehen, ist die Wahrscheinlichkeit, gerade den Freitag zu treffen, eben ein Siebentel. Im Durchschnitt wird man also innerhalb sieben Monaten einmal dieses Zusammentreffen erleben.

Dem Artikel «Régularités et irrégularités du calendrier» von François Mignard (in der Zeitschrift l'Astronomie, juillet-août 1987) entnehme ich dazu noch eine Präzisierung:

Der 400 Jahre dauernde Zyklus des gregorianischen Kalenders enthält 400 mal 365 Tage + 97 Schalttage = 146097 Tage. Diese Zahl ist zufällig durch 7 teilbar, d. h. dass sich die Kalenderstruktur in Bezug auf das Zusammentreffen von Wochentagen und Daten eines bestimmten Monats alle 400 Jahre exakt wiederholt: Am 1. Januar 1600 war Samstag, am 1. Januar 2000 wird wiederum Samstag sein. Untersucht man diese

Jahr	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1986	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-
1987	-	X	X	-	-	-	-	-	-	-	X	-
1988	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-
1989	X	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-
1990	-	-	-	X	-	-	X	-	-	-	-	-
1991	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	X
1992	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	X	-
1993	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-
1994	X	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-
1995	X	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-
1996	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	X
1997	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-
1998	-	X	X	-	-	-	-	-	-	-	X	-
1999	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-
2000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-
2001	-	-	-	X	-	-	X	-	-	-	-	-
2002	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	X
2003	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-
2004	-	X	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-
2005	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-
2006	X	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-
2007	-	-	-	X	-	-	X	-	-	-	-	-
2008	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-
2009	-	X	X	-	-	-	-	-	-	-	X	-
2010	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-
2011	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-
2012	X	-	-	X	-	-	X	-	-	-	-	-
2013	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	X
2014	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-
2015	-	X	X	-	-	-	-	-	-	-	X	-
2016	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-
2017	X	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-
2018	-	-	-	X	-	-	X	-	-	-	-	-
2019	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	X
2020	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	X	-

Tab. 1:

Diese Zusammenstellung zeigt, in welchen Monaten der Dreizehnte auf einen Freitag fällt. Die entsprechenden Monate sind mit einem Kreuz markiert. Am Kopf der Tabelle steht die Monatsnummer. Sofern in der Jahresfolge jedes vierte Jahr ein Schaltjahr ist - dies trifft hier zu - wiederholt sich die Verteilung der betroffenen Monate in einem Zyklus von 28 Jahren. Ab 2014 ist die Verteilung gleich wie ab 1986. Erste im Jahr 2100, wo ausnahmsweise kein Schaltjahr ist, wird dieser Rhythmus gestört. Innerhalb der 28 Jahre dauernden Periode kommt jede denkbare Variante (mit und ohne Schaltjahr) mindestens einmal vor.

Zeitspanne, stellt man fest, dass an den Daten 1. bis 28. ein bestimmter Wochentag mindestens 684 mal und höchstens 688 mal vorkommt. Und nun der eigenartige Zufall: Das «seltene Ereignis, Freitag der Dreizehnte» ist das häufigste! Innerhalb 400 Jahren ist nämlich an 688 Dreizehnten Freitag, an je 687 Dreizehnte ist Mittwoch oder Sonntag, an je 685 Montag oder Dienstag und nur je 684 Donnerstag oder Samstag. Oder anders betrachtet: Der Freitag fällt je 688 mal auf einen 6./ 13./ 20./ 27./ eines Monats, alle andern Daten trifft er weniger häufig. - Bestimmt kein lebenswichtiges Problem, aber noch ganz hübsch, finde ich.

Uebrigens: Wie häufig trifft der Vollmond auf einen Freitag, den Dreizehnte? - Gibt es dazu Untersuchungen oder weiss jemand, wie man dieses Problem anpacken müsste?

Allfällige Zuschriften dazu an: E. LAAGER, Schlüchtern 9, CH-310 Schwarzenburg.

Feriensternwarte CALINA CARONA



Calina verfügt über folgende Beobachtungsinstrumente:

Newton-Teleskop Ø 30 cm
Schmidt-Kamera Ø 30 cm
Sonnen-Teleskop

Den Gästen stehen eine Anzahl Einzel- und Doppelzimmer mit Küchenanteil zur Verfügung. Daten der Einführungs-Astrophotokurse und Kolloquium werden frühzeitig bekanntgegeben. Technischer Leiter: Hr. E. Greuter, Herisau.

Neuer Besitzer: **Gemeinde Carona**

Anmeldungen: Feriensternwarte Calina
Auskunft: Postfach 8, 6914 Carona

Week-end de formation au Louverain (NE)

Dates: du vendredi 1er (fin d'après-midi) au dimanche 3 juillet 1988

Lieu: Centre du Louverain près des Geneveys/Coffrane (NE)

Commençons par présenter brièvement le Louverain. Il s'agit d'un centre de rencontre et de jeunesse créé il y a 20 ans par l'Eglise Réformée Neuchâteloise. Cette grande maison située au coeur du canton de Neuchâtel dans une vaste clairière à 1000 mètres d'altitude se prête très bien à notre activité: altitude favorable, peu de lumières parasites, calme, grandes possibilités d'hébergement, à savoir 67 lits, places de camping en cas d'inscriptions en grand nombre, plusieurs pièces assez petites pour décentraliser le cours et permettre d'envisager au moins deux niveaux. Seul problème: il n'y a pas d'instrument astronomique à demeure, mais la mise en station est un excellent exercice pour les débutants.

Matières abordées: Astronomie de position
Eléments de photographie astronomique
Développement de clichés
Programmation sur PC.

Des exposés plus «astrophysiques» sont prévus en cas de mauvais temps.

Comme on le voit, ce premier cours du Louverain (on espère en organiser d'autres par la suite!) n'est pas spécialisé et chacun peut s'y inscrire sans complexe.

En cas de surnombre les membres de la SAS ont la priorité et s'il y a lieu on retiendra les premiers inscrits.

Prix: Fr. 90.—

Fr. 70.— pour les membres de la SAS

Fr. 50.— pour les membres-juniors de la SAS

comprenant l'hébergement (apporter un sac de couchage), la pension et une participation aux frais de cours (non-membres) à verser à l'arrivée au cours.

BERNARD NICOLET, conseiller junior

Bulletin d'inscription à envoyer jusqu'au 15 mai 1988 à: BERNARD NICOLET, Observatoire de Genève, 1290 SAUVERNY

Nom Prénom

Adresse: Num Rue

NPA Localité

Dans ce qui suit, marquer d'une croix ce qui convient:

membre SAS:		membre-junior:	
astrophotographie	débutant: moyen: avancé:		
programmation	débutant: moyen: avancé:		
astronomie de pos	débutant: moyen: avancé:		

Lieu et date Signature

Pour les mineurs, signature d'un des parents.....

Astronomische Berechnungen mit Taschenrechner und Computer

Einführungskurs in der Feriensternwarte CALINA in Carona / Tessin vom 17. bis 21. Oktober 1988

Astronomische Berechnungen wie zum Beispiel Ephemeriden von Sonne, Mond und Planeten sind zum Teil recht kompliziert und wenn sie eine gute Genauigkeit aufweisen sollen, recht umfangreich. Hier bietet sich die Gelegenheit an, Taschenrechner oder PC sinnvoll einzusetzen. Wohl gibt es verschiedene Softwareangebote für Astronomie, doch ein selbst erarbeitetes Programm nach seinen eigenen Bedürfnissen zugeschnitten, bereitet eben auch Freude und Motivation. Am Kurs soll aber nicht nur der Computer die Hauptrolle spielen, sondern auch die Astronomie. Der Kurs richtet sich speziell an den Anfänger, der sich mit astronomischen Berechnungen auseinandersetzen möchte und vielleicht auch vor dem Kauf eines Taschenrechners oder PCs steht. Vor der Programmierung werden zuerst die astronomischen Grundlagen erarbeitet und der mathematische Weg anhand praktischer Beispiele aufgezeigt. Zum Kurs sind einige wenige mathematische und astronomische Grundkenntnisse erforderlich. Im Kurs sollen auch einige Grundlagen aus der elektronischen Datenverarbeitung (EDV) vermittelt werden.

Zur Arbeit am Computer stehen vier Anlagen zur Verfügung:

- PC: HP 85, HP 150 und Schneider CPC 6128 mit Peripheriegeräten (Drucker etc.)

- Taschenrechner: HP 41 CV ebenfalls mit Peripheriegeräten

Wer seinen eigenen PC oder Taschenrechner nach Carona mitnehmen will, kann dies unter der Voraussetzung tun, sofern er seinen PC kennt und ihn auch bedienen kann.

Aus dem Themenkreis

- Einführung in die Informatik - Was ist ein Computer
- Kurze Einführung in die Programmiersprache BASIC
- Erarbeitung des mathematischen Weges einiger einfacher astronomischer Berechnungen (Osterdatum, Jul. Datum, Sternzeit, Zeitumrechnungen)
- Wie wird obiges programmiert
- Weitere Programme:
 - Zeitgleichung, Koordinatensysteme, Bahnelemente, Einführung in die Ephemeridenrechnung, Berechnung der Sonnen- und Mondepheeriden usw. je nach Zeit, die noch zur Verfügung steht.
- Hinweise auf Literatur, Diskussion usw.

Kursdauer

Montag, den 17. Oktober 9.30 Uhr bis und mit Freitag, den 21. Oktober 1988, jeweils am Morgen von 9.30 Uhr bis ca. 12.00 Uhr.

Nachmittags ab ca. 16.00 Uhr bis zum Nachtessen, jedoch fakultativ;

Ab 19.30 Uhr ca. 1 - 1 1/2 Stunden bis ca. 21 Uhr.

Bei klarer Witterung steht natürlich auch die Sternwarte für praktische Übungen und Beobachtungen zur Verfügung.

Kursleitung: Hans Bodmer, Burstwiesenstrasse 37, CH - 8606 Greifensee, Tel. 01/940 20 46

Anmeldung an: Osservatorio Calina, Frau Brigitte Nicoli, Postfach 8, CH - 6914 Carona / Tessin Tel. 091/68 52 22 (Privat) oder Calina Tel. 091/68 83 47 Die Teilnehmerzahl ist beschränkt auf 10 Personen

Photographische Astrometrie

I. Teil

Prof. Dr. MAX SCHÜRER

Astrometrie, insbesondere photographische Astrometrie, scheint bei den Amateurastronomen ein wenig beachtetes Feld zu sein, und doch lassen sich auf diesem Gebiet ganz reizvolle und oft auch nützliche Arbeiten leisten. Das positionelle Verfolgen eines Kleinplaneten oder Kometen mit nachfolgender Bahnbestimmung ist beispielsweise äusserst interessant und lehrreich. Hat man gar das Glück einen Kometen oder eine Nova zu entdecken, sollte man in der Lage sein, die Position des gefundenen Objekts kompetenten Stellen mitzuteilen.

Prinzipiell eignet sich zur photographischen Astrometrie jede Himmelsaufnahme. Wünschenswert ist jedoch ein Gesichtsfeld, das mindestens 5-6 sog. Anhaltsterne enthält und ein Aufnahmeinstrument von mehr als 20 cm Brennweite, da von dieser u.a. Faktoren die erreichbare Genauigkeit abhängt. Ein Sternkatalog, der Sterne bis zur 8^{ten} oder 9^{ten} Grösse enthält, einige Erfahrung in numerischer Mathematik (Erleichterung bieten programmierbare Taschenrechner oder Personalcomputer) und eine Messeinrichtung (es muss nicht unbedingt ein Koordinatenmesstisch sein, zur Not genügt auch ein feingeteilter Massstab) sind das notwendige «Werkzeug».

Ein Gebiet der Himmelssphäre wird auf einer ebenen Aufnahme notwendigerweise verzerrt abgebildet. Die Beziehungen zwischen den sphärischen Äquatorkoordinaten und den rechtwinkligen Koordinaten auf der Aufnahme, den sog. Standardkoordinaten, lassen sich leicht herleiten. Ein Stern, dessen Richtung mit der optischen Achse des Instruments den Winkel s einschliesst, wird im Abstand $f \cdot \operatorname{tg} s$ bei ebener Emulsion oder $f \cdot s$ bei sphärischer Emulsion (Schmidt- oder Maksutov-Kamera) vom Aufnahmepunkt (meist dem Leitstern) abgebildet (Abb.1).

Wir denken uns ein rechtwinkliges Koordinatensystem auf der Aufnahme mit dem Ursprung im Aufnahmepunkt, der x -Achse nach Osten (in Richtung zunehmender Rektaszension) und der y -Achse nach Norden (Abb.2). Dem Aufnahmepunkt entspreche an der Himmelssphäre der Ort mit den Koordinaten α_0 und δ_0 . Im sphärischen Dreieck PMO

(Abb.3, Sphäre von innen gesehen) gelten die Hauptgleichungen der sphärischen Trigonometrie:

$$\begin{aligned} \sin s \cdot \sin p &= \cos \delta \cdot \sin(\alpha - \alpha_0) \\ \sin s \cdot \cos p &= \sin \delta \cdot \cos \delta_0 - \cos \delta \cdot \sin \delta_0 \cdot \cos(\alpha - \alpha_0) \\ \cos s &= \sin \delta \cdot \sin \delta_0 + \cos \delta \cdot \cos \delta_0 \cdot \cos(\alpha - \alpha_0) \end{aligned}$$

Die beiden letzten Gleichungen lassen sich für die Rechnung bequemer gestalten, wenn man zwei Hilfsgrössen m und q nach

$$\begin{aligned} m \cdot \sin q &= \sin \delta \\ m \cdot \cos q &= \cos \delta \cdot \cos(\alpha - \alpha_0) \quad \text{oder} \\ \operatorname{tg} q &= \frac{\operatorname{tg} \delta}{\cos(\alpha - \alpha_0)} \quad \text{und} \quad m = \frac{\cos \delta \cdot \cos(\alpha - \alpha_0)}{\cos q} \end{aligned}$$

eingeführt. Die drei Gleichungen lauten damit

$$\begin{aligned} \sin s \cdot \sin p &= \cos \delta_0 \cdot \sin(\alpha - \alpha_0) \\ \sin s \cdot \cos p &= m \cdot \sin(q - \delta_0) \\ \cos s &= m \cdot \cos(q - \delta_0) \end{aligned}$$

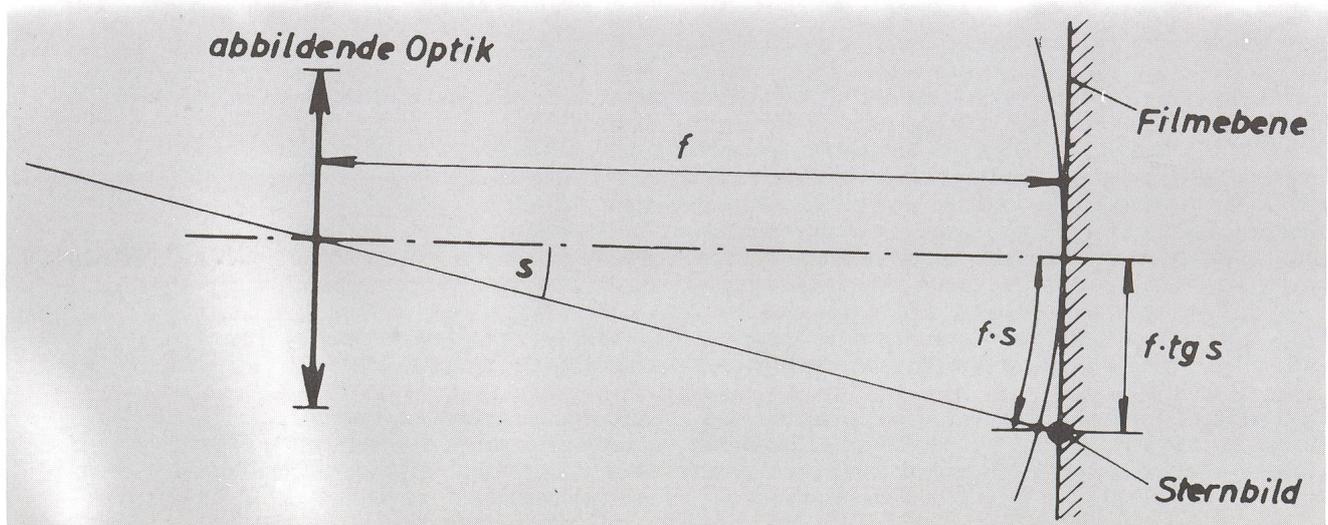
Durch Division erhält man

$$\begin{aligned} \operatorname{tg} s \cdot \sin p &= \frac{\cos \delta_0 \cdot \sin(\alpha - \alpha_0)}{m \cdot \cos(q - \delta_0)} = \frac{\cos q \cdot \operatorname{tg}(\alpha - \alpha_0)}{\cos(q - \delta_0)} \\ \operatorname{tg} s \cdot \cos p &= \frac{m \cdot \sin(q - \delta_0)}{m \cdot \cos(q - \delta_0)} = \operatorname{tg}(q - \delta_0) \end{aligned}$$

und damit sofort die Standardkoordinaten

$$\begin{aligned} x &= f \cdot \operatorname{tg} s \cdot \sin p \\ y &= f \cdot \operatorname{tg} s \cdot \cos p \end{aligned} \quad (\text{Abb.2})$$

Bei Aufnahmen auf gekrümmten Film muss s aus $\operatorname{tg} s \cdot \sin p$ und $\operatorname{tg} s \cdot \cos p$ (in Bogenmass) berechnet werden. Die Standard-



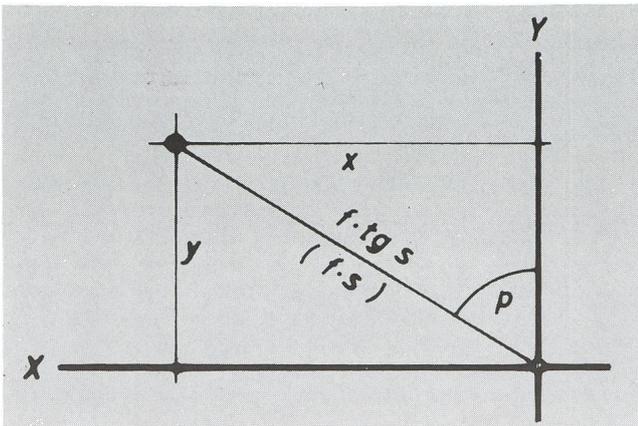


Abb. 2

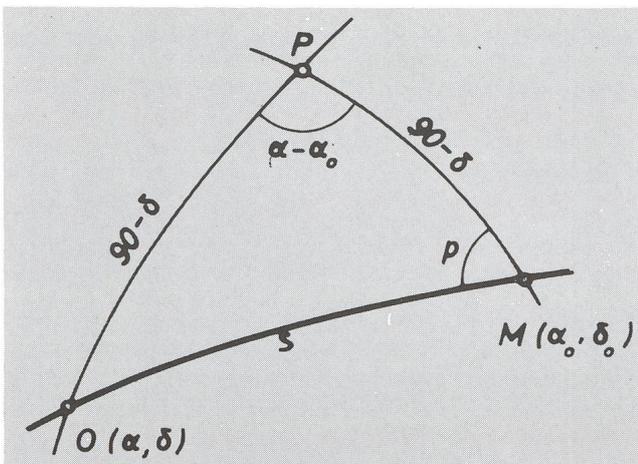


Abb. 3

koordinaten sind dann

$$x = f \cdot s \cdot \sin p$$

$$y = f \cdot s \cdot \cos p$$

Kennt man die Standardkoordinaten, so lassen sich daraus umgekehrt die Aequatorkoordinaten bestimmen. Aus der ebenen Abbildung erhält man:

$$q = \delta_0 + \arctg \frac{y}{f}$$

$$\text{tg}(\alpha - \alpha_0) = \frac{x \cdot \cos(q - \delta_0)}{\cos q}, \quad \text{tg } \delta = \text{tg} q \cdot \cos(\alpha - \alpha_0)$$

und damit α und δ . Bei der Abbildung auf gekrümmten Film muss $\frac{x}{f} = s \cdot \sin p$ und $\frac{y}{f} = s \cdot \cos p$ um den Faktor $\frac{\text{tg } s}{s}$ (s in Bogengradmass!) korrigiert werden, bevor man die Werte in obige Formeln einführen kann. Die Berechnungen versagen nur für den kaum auftretenden Fall, dass $\alpha - \alpha_0 = 90^\circ$.

Die Messkoordinaten x' und y' sind im allgemeinen nicht identisch mit den Standardkoordinaten x und y . Es wird kaum möglich sein, dass Messsystem so zu legen, dass der Koordinatenursprung genau mit dem durch α_0 und δ_0 definierten Ort und dieser mit dem Aufnahmepunkt zusammenfällt, und dass die y' -Achse genau nach Norden zeigt und rechtwinklig auf der x' -Achse steht. Meist ist auch die Brennweite des Instruments nicht genügend genau bekannt. Zudem verfä-

schen Verzeichnungen der Optik, Schichtverzerrungen der Emulsion, differentielle Refraktion und Aberration die Orte gegenüber einer idealen Abbildung.

Der grössere Teil der Abweichungen der Messkoordinaten von den Standardkoordinaten kann behoben werden, wenn die Messkoordinaten von mindestens drei sog. Anhaltsternen mit deren Standardkoordinaten verglichen werden. Die Aequatorkoordinaten der Anhaltsterne sind einem Sternkatalog zu entnehmen und in Standardkoordinaten umzurechnen. Als Sternkataloge stehen zur Verfügung:

1. SAO-Catalog (Smithsonian Astrophysical Observatory Star Catalog, Smithsonian Publications)
2. Sky Catalogue 2000.0 (Cambridge University Press)
3. AGK3, Star Catalogue of Positions and Proper motions North of $-2^\circ.5$ Deklination
4. Perth 70 (für Südsterne)

3. und 4. herausgegeben von der Sternwarte Hamburg-Bergedorf. Die Anhaltsterne sollten wenn möglich nahe am zu bestimmenden Objekt stehen und dasselbe einschliessen. Es ist zu beachten, dass schwächere Sterne genauer zu messen sind als hellere, und dass die Belichtungszeiten nicht länger als notwendig ausgedehnt werden, da sonst Nachführfehler und zu grosse Bilder die Genauigkeit der Messungen beeinflussen. Die Relationen zwischen den Standard- und den Messkoordinaten der Anhaltsterne können in die (genäherte) Form

$$x_i = x'_i + Ax'_i + By'_i + C \quad (i = 1,2,3)$$

$$y_i = y'_i + Dx'_i + Ey'_i + F$$

gebracht werden. Das sind 6 lineare Gleichungen für die 6 Unbekannten A bis F, die Aufnahmekonstanten. Das Gleichungssystem stellt eine lineare Transformation des Mess- das Standardkoordinatensystem dar und wird nach Turner benannt. Das Messsystem braucht nicht unbedingt rechtwinklig zu sein und der Masstab in der x' -Richtung kann von demjenigen in der y' -Richtung abweichen und auch von dem Masstab des Standardsystems. Mit der linearen Transformation werden damit die linearen Anteile sämtlicher Verzerrungen erfasst, insbesondere auch der lineare Anteil der differentiellen Refraktion und Aberration.

Sind die Aufnahmekonstanten bekannt, so lassen sich jetzt die Standardkoordinaten des Objekts aus den Messkoordinaten x' und y' bestimmen,

$$x = x' + Ax' + By' + C$$

$$y = y' + Dx' + Ey' + F,$$

und aus den Standardkoordinaten schliesslich die Aequatorkoordinaten α und δ des Objekts. Man beachte, dass diese Koordinaten für dasselbe Aequinoxtium gelten wie für dasjenige der Anhaltsterne.

Nebenbei bemerkt, lassen sich die Beziehungen zwischen dem Messsystem und dem Standardsystem aus den Aufnahmekonstanten herleiten. Ist f_0 die angenommene Brennweite, so sind die Massstäbe, bzw. die Brennweiten in der x' - bzw. y' -Richtung

$$f = \frac{f_0}{\sqrt{(A+1)^2 + B^2}} \quad \text{und} \quad f = \frac{f_0}{\sqrt{D^2 + (E+1)^2}} \quad [3''s'']$$

Die Orientierung der x' - bzw. y' -Achse findet man aus:

$$\text{tg } \phi_x = \frac{B}{A+1} \quad \text{bzw.} \quad \text{tg } \phi_y = \frac{-D}{E+1}$$

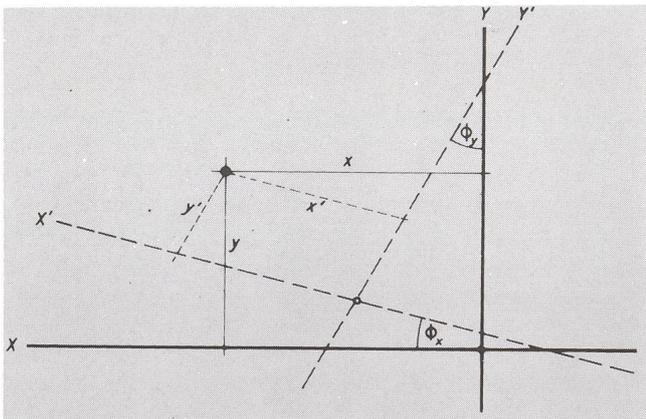


Abb. 4

und die Translation des Nullpunktes aus C und F. Bei der Berechnung der Standardkoordinaten des Objekts ist jedoch immer noch das ursprünglich angenommene f_0 einzusetzen, das im übrigen stark von f abweichen darf.

Aufschlüsse über mögliche grobe Messfehler, mehr Information über die Genauigkeit der Messungen und eine grössere Präzision der Resultate erhält man, wenn mehr als drei Anhaltsterne beobachtet werden. Die überschüssigen Gleichungen für die Aufnahme konstanten müssen dann nach der Methode der kleinsten Quadrate aufgelöst werden. Aus den Beobachtungsgleichungen

$$Ax'_i + By'_i + C_i = x_i - x'_i + v_i = l_i + v_i \quad (i = 1, 2, \dots, n)$$

leitet man die sog. Normalgleichungen ab:

$$\begin{aligned} (x'_i x'_i) \cdot A + (x'_i y'_i) \cdot B + (x'_i) \cdot C &= (x'_i l_i) \\ (x'_i y'_i) \cdot A + (y'_i y'_i) \cdot B + (y'_i) \cdot C &= (y'_i l_i) \\ (x'_i) \cdot A + (y'_i) \cdot B + n \cdot C &= (l_i) \end{aligned}$$

Das sind wieder nur drei Gleichungen für die drei Unbekannten A, B und C, und analoge Gleichungen erhält man für die Unbekannten D, E und F. Die Summierung erstreckt sich dabei von 1 bis n.

Nach dem Einsetzen dieser Grössen in die Beobachtungsgleichungen wird man Abweichungen von den $x_i - x'_i$, bzw. den $y_i - y'_i$ feststellen, gegeben durch die v_i , aus denen man sich ein Bild über die erreichte Genauigkeit machen kann.

Eine zweite, allerdings etwas weniger genaue Methode - da sie den Verzerrungen und der differentiellen Refraktion und Aberration nicht Rechnung trägt - besteht darin, dass man die Abstände zwischen dem Objekt und zwei oder mehr Anhaltsternen auf der Aufnahme misst. Auch hier müssen die Standardkoordinaten x_i und y_i der Anhaltsterne berechnet werden. x_0 und y_0 seien geschätzte Standardkoordinaten des Objekts. Die Messungen dienen nun dazu, die Schätzung der Koordinaten zu verbessern nach der Formel:

$$\frac{x_0 - x_i}{l_0} dx + \frac{y_0 - y_i}{l_0} dy = l'_i - l_0$$

l'_i ist der Abstand vom i ten Anhaltstern, $l_0 = (x_0 - x_i)^2 + (y_0 - y_i)^2$

Aus zwei Gleichungen erhält man dx und dy und damit die Standardkoordinaten des Objekts zu $x = x_0 + dx$ und $y = y_0 + dy$.

Zwei Anhaltsterne genügen, wenn die Brennweite genügend genau zur Berechnung der Standardkoordinaten bekannt ist. Die beiden Abstände sollten aber einen genügend grossen Winkel miteinander einschliessen.

Ist die Brennweite auch als unbekannt zu betrachten, so sind mindestens drei Anhaltsterne zur Berechnung von dx , dy und dm aus den Gleichungen

$$\frac{x_0 - x_i}{l_0} dx + \frac{y_0 - y_i}{l_0} dy + = l'_i \cdot dm = l'_i - l_0$$

nötig, dm ist die Verbesserung des Masstabs der Aufnahme, bzw. der angenommenen Brennweite f_0 : $f = f_0(l + dm)$. Werden die Distanzen zu mehr als zwei, bzw. drei Anhaltsternen gemessen, so kann auch hier die Methode der kleinsten Quadrate angewandt werden und der Verbesserung der Resultate dienen.

Auf das Messverfahren kann hier nicht eingegangen werden, da dieses zu sehr von den individuellen Möglichkeiten abhängt. Nur so viel: Es wird etwa vorgeschlagen, durch Vergrösserungen oder durch Projektion den Masstab zu vergrössern und damit die Messung zu erleichtern. Die Projektionsoptik bringt aber meist neue Verzerrungen hervor und macht den Gewinn wieder zunichte. Man misst deshalb besser das Originalnegativ aus.

Ganz allgemein ist jedem Astrophotographen zu empfehlen, eine Kartothek anzulegen, in der jede Aufnahme - auch jede «verunglückte» - verzeichnet ist mit Nummer, Koordinaten des Aufnahmezentrums, Datum und Zeit der Beobachtung (Anfang und Ende der Belichtung), Instrument, Filmmaterial, Art der Entwicklung, Wetterbedingungen, u.a.m. Werden die Resultate weitergeleitet, so sollte auch der Beobachtungsort (geographische Länge und Breite), der Katalog der Anhaltsterne (Aequinoxtium!) und die geschätzte Genauigkeit angegeben werden.

Zahlenbeispiele folgen im Teil II.

Adresse des Verfassers:

Prof. Dr. MAX SCHÜRER, Thunstrasse 42, CH-3005 Bern

MEADE + CELESTRON Ausstellung Schweiz

Demonstration + Verkauf aller Modelle. Einzelanfertigung

optischer Teile

E. Aeppli, Adlikon (bei Regensdorf), 24 Stunden

Telefon: 01/841 05 40

Archaeo- Astronomische Betrachtungen zur Fundstaette Glozel in Frankreich*

HANS-RUDOLF HITZ, HEINZ SCHILT, WALTER KNAUS
und HORST JÄGER

Il y a de l'archéo-astro- nomie au site préhisto- rique de Glozel

Schluss

Fin

5. Die astronomische Vermessung des Südhorizontes aus der Sicht des Rez de Montauban bei Glozel

Der Rez de Montauban ist ein markanter Aussichtspunkt auf 646 m und befindet sich in unmittelbarer Nähe der archäologischen Fundstätten Glozel, Chez-Guerrier und Puyravel (Fig. 7). Von hier aus ergibt sich ein weiter Rundblick des Südhorizontes von Osten bis Westen. Es lag für uns ausserhalb jeden Zweifels, dass man von hier aus seit frühesten Zeiten den Himmel beobachtet hatte. Somit entschlossen wir uns, vom Rez de Montauban aus das südliche Panorama sowohl fotografisch wie vermessungstechnisch aufzunehmen, um die von uns vermuteten astronomischen Beobachtungen der Steinzeit im Gelände aufzuzeigen. Vor allem interessierte uns dabei die

5. Les mesures astronomiques de l'horizon Sud du point-de-vue de Rez de Montauban près Glozel

Le Rez de Montauban est un mamelon situé à une hauteur de 646 m et il se trouve près des trois sites archéologiques de Glozel, Chez-Guerrier et Puyravel (fig. 7). De cette colline on jouit d'une superbe vue en direction Sud. De ce point nous mesurons les azimuts sur des points caractéristiques à partir de l'Est à l'Ouest et on calculait ensuite les déclinaisons des corps célestes. Nous étions surtout intéressés de confirmer ma théorie d'une observation de Sirius dans ces environs ensemble avec le lever du soleil dans les différentes époques de Glozel. Et pour ça il faudrait reculer jusqu'à 10.000 ans av. J. C. (fig. 18 et 19).

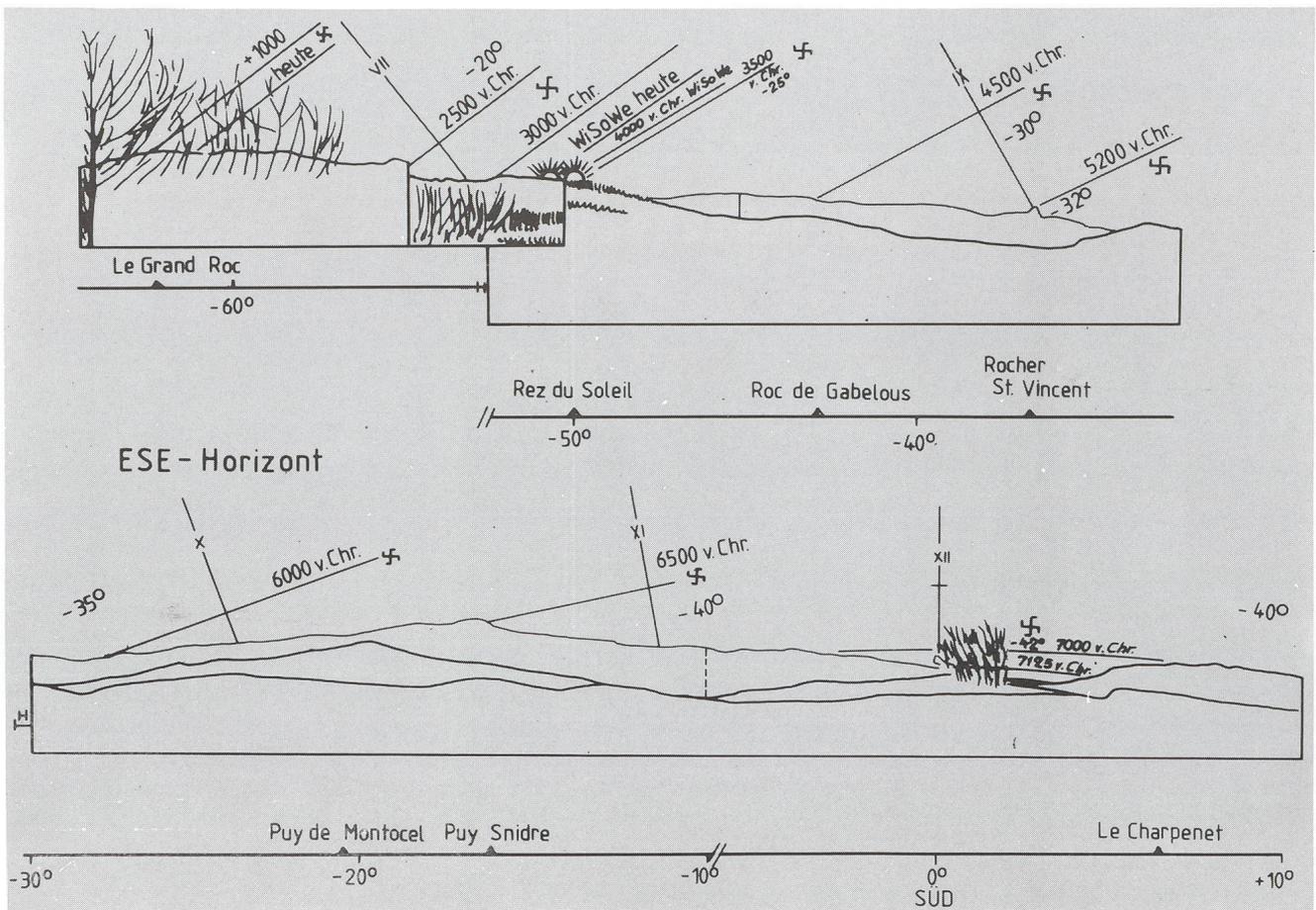


Fig. 18: E-SE Horizont
Fig. 18: Horizon S-SE, v. Chr. = av. J. C., heute = aujourd'hui, WiSoWe = solstice d'hiver, SoTaNaGl = équinoxe solaire

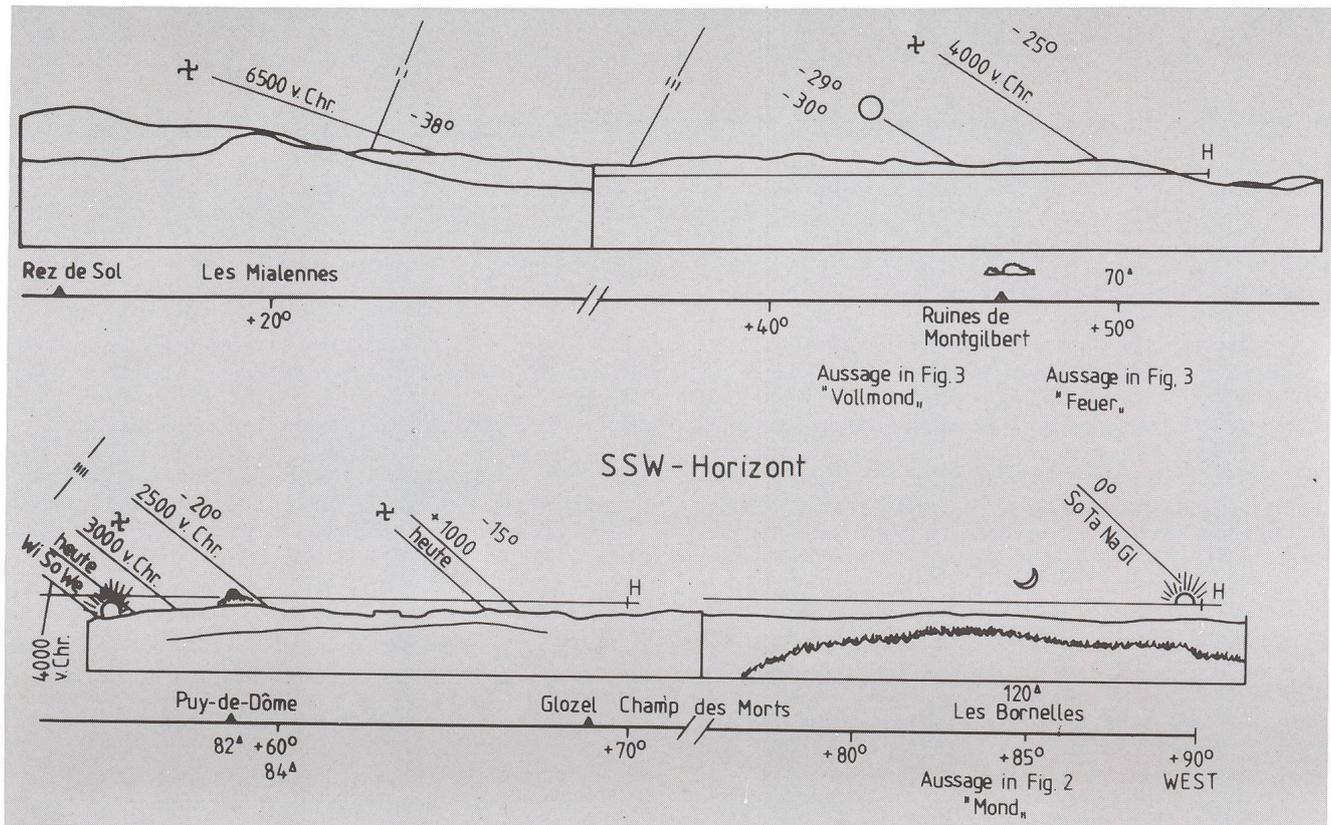


Fig. 19: S-SW Horizont
Fig. 19: Horizon S-SW

Aussage = texte
Vollmond = pleine lune
Feuer = feu

Frage, ob von hier aus der Aufgang von Sirius überhaupt beobachtet werden konnte. Da bekanntlich Glozel während Tausenden von Jahren besiedelt gewesen sein soll, müsste die Sirius-Visur auch bis zum Anfang von Glozel, also um 10'000 v. Chr. herum, ermittelt werden. Und dabei ergaben sich dann äusserst überraschende Zusammenhänge (Fig. 18 und 19).

Beginnen wir unsere Studie im Süden.

Es zeigte jetzt die Berechnung, dass im Jahre 7125 v. Chr. Sirius knapp über dem Horizont beim Süd-Punkt überhaupt zum ersten Mal auftauchte. Da die Bewohner von Glozel sicher schon immer die Gestirne am Himmel beobachtet hatten, bestaunten sie bei einem Azimut um $+60^\circ$ auch die bereits erwähnte Vulkaneruption des Puy-de-Dôme, der um 8000 v. Chr. tätig war. Und so musste es für sie wahrlich ein phänomenales Schauspiel gewesen sein, als plötzlich ein neuer, überaus heller Stern, im Weltbild erschien. Und weil der Stern überhaupt der hellste war, widmeten sie ihm ihre besondere Aufmerksamkeit und belegten ihn in ihrer Schrift mit einem spezifischen Symbol, der «Swastika». Ob nun dieses Zeichen für Sirius tatsächlich eigens geschaffen wurde und nur diesen Stern betrifft, oder ob die Swastika auch andere Bedeutungen innehat, muss in weiteren Untersuchungen abgeklärt werden. Sicher könnte jedoch die gehäufte Verwendung der Swastika in der Schrift von Glozel als Zeichen für das Erscheinen von Sirius erklärbar sein. Nur wenig später, um 7000 v. Chr., erhob sich Sirius dann rund 4° östlich vom Süd-Punkt, und sein Untergang erfolgte rund 6° davon. Gehen wir weiter bis ins Jahr 6500 v. Chr., so ging Sirius beim Puy Snidre und um 5200 v. Chr. beim markanten Rocher St. Vincent auf, während er sich um 4500 v. Chr. beim Roc de Gabelous erhob.

Commençons avec la direction Sud.

D'après les calculs, Sirius se levait pour la première fois dans notre ère sur l'horizon en 7125 av. J. C. Les hommes de Glozel devaient être très impressionnés par l'apparition d'une nouvelle étoile sur l'horizon, justement en direction Sud. Mais cette étoile - Sirius - étaient la plus claire des étoiles, et les hommes lui donnèrent un symbole spécifique dans leur écriture, celui du «Swastika».

Savoir si l'on avait créé ce signe à Glozel spécialement pour Sirius ou si le Swastika possédait encore d'autres significations, cela doit être étudié dans de futures recherches. Sûrement cette multiple figuration du Swastika dans l'écriture de Glozel pourrait être expliquée comme signe de l'apparition de Sirius.

Peu de temps après en 7000 av. J. C. Sirius se levait de -4° à l'Est du point-Sud, et son coucher de manifestait 6° à l'Ouest de ce point. En 6500 av. J.C., Sirius avait son lever au Puy Snidre, et en 5200 av. J.C. au Rocher St. Vincent, tandis qu'il se levait en 4500 av. J.C. au Roc de Gabelous.

A l'azimut -50° le viseur montre au Rez du Soleil. Et vraiment le soleil se lève ici au solstice d'hiver (21.12.). Parce que le cours du soleil n'est pratiquement pas influencé par la précession, aussi en 4000 av. J.C. le soleil avait son lever à ce point juste à un demi-degré près. On pourrait vraiment se demander à quel temps ce mamelon recevait son nom de «Rez du Soleil». Et en plus, aussi Sirius se levait en 3500 av. J.C. à cet azimut.

Mais les positions des étoiles changent beaucoup avec la précession. C'est pour ça que Sirius avait son lever en 3000 av. J.C. à l'azimut -52° et en 2500 av. J.C. à -55° . Dans l'année environ 1000 après J.C. Sirius gagnait sa déclinaison maximale avec

Beim Azimut -50° zeigt die Visur auf den Rez du Soleil, den Sonnenberg. Und tatsächlich geht hier die Sonne heute bei der Wintersonnenwende am 21. Dezember auf. Da sich aber die Sonnenbahn durch die Praezession praktisch nicht ändert, fand auch der Sonnenaufgang am 21. Dezember im Jahre 4000 v. Chr. um weniger also 1° von diesem Punkt entfernt ebenfalls beim Rez du Soleil auf. Hier könnte man sich wirklich fragen, seit wann die Bezeichnung «Rez du Soleil» mit den Hinweis auf das Winter-Solstitium verbunden war. Und zusätzlich ergibt sich jetzt für den Rez du Soleil, dass auch Sirius um 3500 v. Chr. hier aufstieg.

Da sich die Aufgangspunkte für die Sterne infolge der Praezession am Horizont aber stark verschieben, ergibt sich für Sirius ein Aufgang um 3000 v. Chr. beim Azimut -52° und um 2500 v. Chr. bei -55° . Um 1000 n. Chr. hatte Sirius seine grösste Deklination und seinen Aufgang in der Nähe des Grand Roc bei einem Azimut von -62° . Seitdem nimmt seine Deklination ständig wieder ab.

Verfolgen wir jetzt den von Süden bis Westen reichenden Horizont. Nun treffen wir auf die Sirius-Untergänge, nämlich um 6500 v. Chr. bei einem Azimut von $+25^\circ$ und um 4000 v. Chr. in Blickrichtung über die Ruinen - oder besser den Hügel - von Montgilbert.

Und dann machte ich erneut eine höchst eigenartige Entdeckung. In der Schrifttafel der Fig. 3 war die Rede gewesen, dass man «im Winkel 70^Δ - gemäss Glozel-Mass - ein Feuer beobachtet», was nun den Sirius-Untergang meint. Rechnet man diesen Winkel in unser heutiges System um, so entspricht dies einem Azimut von $+50^\circ$, was genau den 70^Δ Einheiten entspricht. Und weiter heisst es in dieser Tafel, dass «in der Höhe 10 auch der Mond, der Vollmond, zu sehen ist». Dazu zeigt jetzt die Angabe der Deklination, dass in unmittelbarer Nähe diejenige von -29° verläuft, was bekanntlich das minimale Extrem der Mondbahn bei seiner grossen Südwestende bezeichnet. Also wäre auch für diese Aussage in der Tafel eine mögliche Deutung gesichert. Gehen wir mit der Betrachtung weiter nach Westen, so stossen wir auf den Sonnenuntergang bei der Winterwende am 21. Dezember um 4000 v. Chr. und nur wenig daneben auf den Sirius-Untergang um 3000 v. Chr. Und schliesslich ergab sich erneut ein wichtiges Zahlenmass, das mein astronomisches Zahlendenken für die Glozel-Leute untermauerte. Ich hatte schon in anderen Zusammenhängen herausgefunden - was sie in meinem Buch nachlesen können - dass die Zahl 84 eine magische Bedeutung hatte, ist sie doch 7×12 , oder $(3 + 4) \times (3 \times 4)$. Nun wollte es die Berechnung, dass der Sirius-Untergang um 2500 v. Chr. bei 84^Δ Einheiten des Glozel-Zahlensystems stattfindet, und dass sich unmittelbar dabei auch der Puy-de-Dôme im Massif Central befindet, wo vielleicht auch zu dieser Zeit eine Vulkantätigkeit noch sichtbar war.

Dass nun aber trotz dieser erfreulichen Tatsachen die Lesung der Glozel-Tafeln noch nicht bis ins letzte ausgegoren ist, ergab sich aus dem Text der andern Tafel (Fig. 2). Hier ist nämlich die Rede «vom Mondaufgang im Winkel 120^Δ (im Glozel-System), nachdem die Sonne untergegangen ist». Nun ist mit diesem Mondaufgang aber sicher das erste Erscheinen der neuen Mondsichel gemeint, wofür die Winkel-Angabe 120^Δ durchaus möglich ist, jedoch zu einem nicht genannten Zeitpunkt stattfand. Allerdings ist dazu noch zu sagen, dass diese Visur genau über die Flurbezeichnung «Les Bornelles» verläuft, wobei ich hinter «Bornelles» die praekeltische Wurzel BORE vermute, was noch heute in der keltischen Sprache Kymrisch oder Walisisch die Bedeutung von «Mond» innehat.

son lever proche du Grand Roc à l'azimut -62° . A partir de ce temps la déclinaison de Sirius diminue toujours.

Observons maintenant l'horizon de Sud à l'Ouest. Ici, nous arrivons aux couchers de Sirius, et c'était en 6500 av. J.C. à l'azimut $+25^\circ$ et en 4000 av. J.C. en direction des Ruines - ou plutôt la colline - de Montgilbert.

Et ensuite je faisai de nouveau une découverte très intéressante. Dans la tablette de fig. 3 est indiqué «qu'on observe un feu (c'est Sirius) à l'angle 70^Δ en système proto-celtique». Si on calcule cet azimut dans notre système, on trouve 50° , ce qui correspond absolument aux 70^Δ unités proto-celtiques. Il y a en ce moment une grande probabilité que le cercle était vraiment divisé en 504^Δ unités. Le texte continue «qu'on peut voir à la hauteur 10 aussi la lune, la pleine lune». D'après les dates astronomiques c'est ici qu'on a la déclinaison de -29° ce qui correspond justement au point de la grande extrême lunaire Sud. C'est ainsi qu'on trouve aussi pour cette indication dans le texte de la tablette une explication plausible.

Poursuivons notre observation vers l'Ouest et on trouve le coucher du soleil au solstice d'hiver en 4000 av. J.C. et justement à côté le coucher de Sirius en 3000 av. J.C.

Je reviens maintenant au sujet du chiffre magique de 84 qui se compose de 7×12 ou $(3 + 4) \times (3 \times 4)$. On observait le coucher de Sirius en 2500 av. J.C. à 84^Δ unités, et à côté, à 82^Δ , on pouvait regarder le spectacle volcanique du Puy-de-Dôme dans le Massif Central probablement encore en ce temps.

Mais le système de mesure astronomique pour Glozel n'est pas encore résolu pour 100%. On lit dans la tablette fig. 2 de «l'observation du lever de la nouvelle lune à l'angle 120^Δ , unités, après le soleil s'est couché». Justement dit: cet angle est absolument possible, mais il n'est pas daté dans le texte, alors on ne connaît pas la saison exacte de l'évènement.

J'aimerais bien y ajouter que le viseur pour cette observation lunaire touche la toponyme «Les Bornelles». J'ai trouvé que ce nom de «Bornelles» est en commun avec le mot pré-celtique BORE pour «lune», mais on trouve toujours dans le cymrique aussi la détermination «bore» pour «lune». Et ensuite se termine cette étude astronomique au coucher équinoctiale (21.3. et 23.9.) du soleil à l'azimut de $+90^\circ$.

Résumé

J'aimerais bien maintenant résumer le contenu astronomique de ces deux tablettes déchiffrées (fig. 20/fig. 2 et fig. 21/fig. 3):

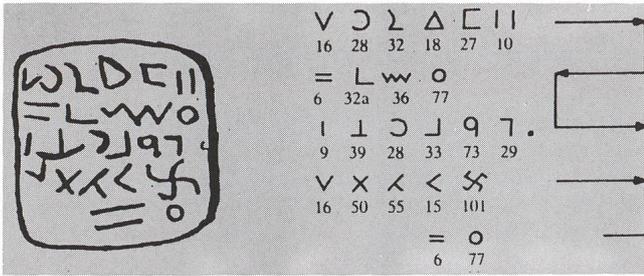
On parle dans la fig. 2 de la première apparition de la nouvelle lune et ensuite est indiqué que ça dure 14 jours jusqu'à l'apparition de la pleine lune. Ensuite on trouve l'indication du lever héliaque de Sirius - qui se manifestait en 4000 av. J.C. au Rez du Soleil, et suivant notre calendrier, le 16 juillet de cette année.

Dans la fig. 3 est prononcé «que dans un angle de 70^Δ unités on observe un feu». Cela veut dire qu'on avait le coucher de Sirius en 4000 av. J.C. à cet azimut. Mais si j'ai traduit dans le texte que Sirius «coupe» le cours du soleil, j'aime moduler cette traduction maintenant en «que Sirius est rayonné par le soleil». Les calculs montrent que Sirius avait, d'après notre calendrier, un coucher héliaque au 12 mars.

Et ensuite se termine le texte de la tablette avec l'indication que la pleine lune se trouvait ici dans sa position minimale Sud.

Conclusions

Ces observations faites au site préhistorique de Glozel en



Aufgeht der Mond (über) der Erde, (im) Winkel $100 + 20$ (?),
 16 28 32 18 27 10
 (nachdem) die Sonne im Wasser untergegangen ist.
 77 36 32a 6
 $10 + 4$ (Tage) der Mond nimmt zu (bis) zum Vollmond (und) geht unter(?)
 9 39 28 33 73 29
 Aufgeht der Strahl (Stern?), das Licht, im Osten, der Sirius;
 16 50 55 15 101
 (dann) die Sonne ist (wieder da)
 76 6

Se lève la lune (au-dessus) de la terre,
 16 28 32
 (à l') angle $100 + 20$ (?), (après que) le soleil
 18 27 10 77
 dans l'eau s'est couché. $10 + 4$ (jours) la lune
 36 6 32a 9 39 28
 augmente (jusqu'à) la pleine lune (et) décline (?).
 33 73 29
 Se lève le rayon (étoile?), la lumière, à l'Est,
 16 50 55 15
 Sirius; (puis) le soleil est (de nouveau là)
 101 77 6

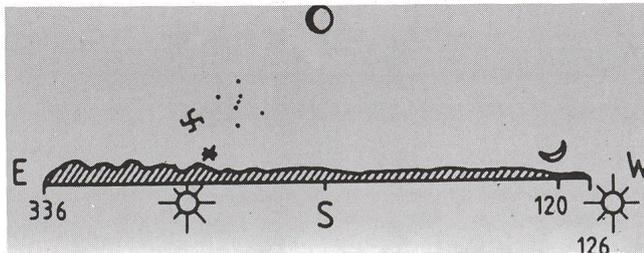


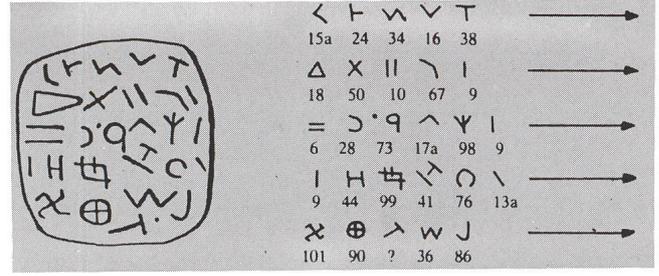
Fig. 20: (Fig. 2) Winkel in Δ -Einheiten
 Fig. 20: (Fig. 2) Résumé
 Angles en Δ -unités

Und schliesslich endete unsere astronomische Studie beim Sonnenuntergang zur Zeit der Aequinoktien bei 90° .

Zusammenfassung

Nun möchte ich die astronomischen Aussagen der beiden Tafeln (Fig. 2 und 3) nochmals zusammenfassend betrachten (Fig. 20 und 21).

In Fig. 2 ist die Rede vom ersten Erscheinen der neuen Mondsichel, und dann heisst es weiter, dass bis zum Vollmond 14 Tage verstreichen. Nun folgt eine andere Beobachtung, nämlich das heliakische Aufgehen von Sirius am östlichen Himmel, was laut Berechnung um 4000 v. Chr. beim Rez du Soleil - und gemäss unserer Zeitrechnung - am 16. Juli stattfand.



Der (Kalender Stein zeigt auf den Berg, (wo) man beobachtet das Feuer
 15a 24 34 16 ? 38
 (im) Winkel $50 + 20$. (In der) Höhe (?) 10
 18 50 10 67 9
 ist der Mond. Der Vollmond beherrscht den Menschen: (alle) 10
 6 28 73 17a 98 9
 $+ 10 + 8$ (Tage) ein Opfer des Bluts (?), die Frau bringt dar.
 9 44 99 41? 76? 13c
 Der Sirius, den Sonnenlauf schneidend (?), im Wasser taucht er unter (?).
 101 30 ? 36 86

La pierre (de calendrier) pointe vers la montagne,
 15a 24 34
 (où) on observe le feu (à) l'angle $50 + 20$.
 16? 38 18 50 10
 (A une) hauteur (?) 10 est la lune. La pleine lune
 67 9 6 28 73
 domine l'homme: (tous les) $10 + 10 + 8$ (jours)
 17a 98 9 9 44
 un sacrifice de sang (?) la femme (lui) offre.
 99 41? 76? 13a
 Sirius, le cours du soleil coupant (?), dans l'eau se couche (?).
 101 30 ? 36 86

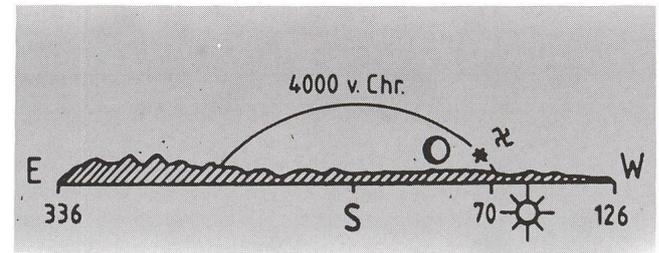


Fig. 21: (Fig. 3) Winkel in Δ -Einheiten
 Fig. 21: (Fig. 3) Résumé
 Angles en Δ -unités
 v. Chr. = av. J.C
 w = Ovest

France laissent reconnaître les inscriptions trouvées du point-de-vue de l'archéo-astronomie. Les mesures à partir du Rez de Montauban confirment mes thèses suggérant un centre d'initiation à l'astronomie à Glozel et ses stations-soeurs de Chez-Guerrier et Puyravel, dans l'époque méso- et néolithique. Par les calculs astronomiques on atteint de nouvelles perspectives de mes thèses formulées entre le soleil et Sirius. C'est évident qu'on observait la plus claire étoile déjà en 7125 av. J.C. avec sa première apparition aux environs de Glozel et qu'on observait ainsi des levers et couchers héliaques de Sirius. Cette calculation astronomique confirme ma thèse que dans les textes de Glozel le Swastika comme Sirius et la roue de-croix comme soleil sont figurés dans de multiple cas. Ensuite c'est aussi la confirmation de l'indication dans les textes des relations héliaques entre Sirius et le soleil.

In Fig. 3 wird gesagt, dass man «im Winkel 70^Δ ein Feuer beobachtet». Damit ist nun gemeint, dass Sirius um 4000 v. Chr. bei diesem Azimut unterging. Nun ist aber eine andere Uebersetzung für «Sirius», den Sonnenlauf schneidend» (was ich mit einem? versehen hatte) am Platz, und so neige ich jetzt zur Deutung «Sirius, von der Sonne überstrahlt». Die Berechnungen ergaben dann, dass man - gemäss unserer Zeitrechnung - damals am 12. März den heliakischen Untergang von Sirius wahrnehmen konnte. Weiter erzählt woht die Tafel, dass sich der Vollmond in unmittelbarer Nähe in seinem tiefsten Extrem, der grossen Südweste, befand.

Schlussbetrachtung

Die dargelegten Betrachtungen zur praehistorischen Fundstätte Glozel in Frankreich lassen die dort gefundenen Inschriften aus dem Blickwinkel der Archaeo-Astronomie erkennen. Die vom Rez de Motauban getätigten Vermessungen bestätigen die als Arbeitshypothese aufgestellten Erkenntnisse eines urgeschichtlichen Geisteszentrums von Glozel und seinen Schwesterstationen Chez-Guerrier und Puyravel, vom Mesolithikum bis ins Neolithikum. Durch die astronomischen Berechnungen erhält nun aber auch der von mir postulierte Zusammenhang zwischen Sirius und der Sonne eine ganz neue Perspektive. Dass Sirius bereits um 7125 v. Chr. in diesen Gegenden zum ersten Mal sichtbar wurde, und dass von diesem Zeitpunkt an die heliakischen Auf- und Untergänge von Sirius beobachtet wurden, unterstützt nun eben die Feststellung, dass in den Glozel-Tafeln die Swastika als Sirius zusammen mit dem Rad-Kreuz als Sonne besonders gehäuft dargestellt wurde. Dadurch verstärkt sich die von mir aufgestellte These, dass sich einige der Texte in den Tafeln von Glozel auf astronomische Aussagen, und im besondern auf das heliakische Verhalten von Sirius und Sonne, beziehen müssen.

Der aufrichtige Dank gebührt nun Prof. Schilt für seine einmalige astronomische Arbeit. Ohne seine Mithilfe wäre das Unterfangen niemals möglich gewesen. Danken möchte ich aber nicht minder herzlich meinen Kollegen Walter Knaus und Horst Jäger, die nicht nur als Fotografen wirkten, sondern mir mit viel Rat und Tat zur Seite standen.

Literatur

- BIEDERMANN, H. (1977): Bildsymbole der Vorzeit. Graz.
- BROWN, P. L. (1976): Megaliths, Myths and Men - An introduction to Astro-Archaeology. Dorset.
- BRUNNER, W. (1919): Astronomie. Zürich.
- CORNELL, J. (1983): Die ersten Astronomen - Eine Einführung in die Ursprünge der Astronomie. Basel.
- dtV (1973): Atlas zur Astronomie. München.
- HITZ, H. R. (1979): L'écriture de Glozel. Son Déchiffrement - Son Authenticité. R.A.C.F. no. 69-70. Vichy.
- HITZ, H.R. (1979): Signes et symboles numériques dans l'écriture de Glozel - Présentations de documents. Bull. soc. hist. arch. Vichy et envir. no. 94-95. Vichy.

Je souhaite maintenant prononcer mes remerciements au Prof. Schilt pour son énorme travail astronomique. Sans son aide je n'aurais jamais pu aboutir à ces résultats. Mais mes remerciements ne sont pas moins cordialement dédiés à mes collègues Walter Knaus et Horst Jaeger qui n'étaient pas seulement de bons photographes, mais qui assistaient mon travail avec beaucoup de bonnes idées.

- HITZ, H.R. (1986*) als man noch protokeltisch sprach - Versuch einer Entzifferung der Inschriften von Glozel. Zürich.
- KRUPP, E.C. (1980): Astronomen, Priester, Pyramiden - das Abenteuer Archaeoastronomie. München.
- MORLET, A. (1955): Origines de l'écriture. Montpellier.
- MORLET, A. (1978): Glozel - Corpus des Inscriptions. Roanne.
- MÜLLER, R. (1970): Der Himmel über dem Menschen der Steinzeit. - Astronomie und Mathematik in den Bauten der Megalithkulturen. Berlin/Heidelberg/New York.
- MULDER, E. (1982): Sonne, Mond und Sterne - Eine Entdeckungsreise in die Astronomie. Stuttgart.
- SCHILT, H. (1986): Ebene Sonnenuhren - verstehen und planen berechnen und bauen. Biel (Selbstverlag).
- SCHWARZ-WINKELHOFER, I. und BIEDERMANN, H. (1975): Das Buch der Zeichen und Symbole. München/Zürich

*La version française sera éditée en 1988 sous le titre «Les inscriptions de Glozel - Essai de déchiffrement de l'écriture - Témoignage d'une civilisation proto-celtique». Des bulletins de souscription peuvent être demandés chez l'auteur.

Adresse des Autors:

Dr. HANS-RUDOLF HITZ, Guntengarten 23, CH-4107 Ettingen

Buchbesprechung Bibliographie

HÜGLI, ERNST; ROTH, HANS und STÄDELI, KARL. *Der Sternenhimmel* 1988, 48. Jahrgang. Verlag Salle und Sauerländer. 210 Seiten. Format A5 broschiert. ISBN 3-7941-2950-4 und 3-7935-5028-1. Fr. 28.- oder DM 29.80.

Rechtzeitig zum Jahresende erschien nun das 1941 von Robert A. Naef gegründete und seither bestens bewährte Jahrbuch «Der Sternenhimmel». Das jetzige Autoren-Team hat wieder keine Mühe gescheut, den «Sternenhimmel» noch interessanter und vielfältiger zu machen. Zum ersten Mal erscheint er ohne den «Begleiter zum Sternenhimmel». Dieser im letzten Jahr eingeführte Teil kann weiterverwendet werden, da er die feststehenden Angaben enthält. Für diejenigen, die das Jahrbuch zum erstenmal benutzen, ist der Kauf des «Begleiters» aber sehr zu empfehlen.

Wie gewohnt bildet der monatliche Astro-Kalender das Herzstück des Büchleins. Für jeden Tag des Jahres sind darin die astronomischen Ereignisse erwähnt, sodass Beobachtungen gut zum voraus geplant werden können. Die Zeitangaben sind während der Sommerzeit wieder in MESZ angegeben und beziehen sich auf «Mitte Schweiz». Als Neuerung enthält der «Sternenhimmel 1988» ein Kapitel über das Sternbild Grosser Bär, in dem Anregungen für Experimente und Beobachtungen gegeben werden. Bei den streifenden Bedeckungen von Sternen durch den Mond wird jetzt auch die Höhe des Stern über dem Horizont erwähnt und für Saturn, der seine Ringe in grösster Öffnung zeigt, ist ein Kärtchen mit seiner Stellung zur Erdbahn und zur Sonne eingefügt. Ein weiteres Kärtchen zeigt die Lage von Pluto an, dessen Entfernung nun kleiner als diejenige von Neptun ist und der dadurch immerhin die 13. Grösse erreicht. Es werden diesmal auch mehr Planetoiden erwähnt, nämlich alle die 1988 die 11. Grösse erreichen. Alle Angaben von Deklination und Rektaszension beziehen sich durchwegs auf das Äquinoktium J2000,0.

Zu den bedeutendsten in Mitteleuropa beobachtbaren Ereignissen dieses Jahres zählen 4 Bedeckungen der Plejaden durch den Mond im Januar, August Oktober und Dezember. Im Februar und März stehen Mars, Saturn, Uranus und Neptun zusammen am Morgenhimmel, während zwischen Februar und Oktober eine dreifache Konjunktion von Saturn und Uranus stattfindet. Am 6. März steht Venus in Konjunktion mit Jupiter, und im September hat Saturn seine grösste Ringöffnung, während Mars in günstiger Opposition steht. Über alle diese Ereignisse berichtet der «Sternenhimmel 1988» ausführlich, sodass sich seine Beschaffung für jeden beobachtenden Sternfreund sicher lohnen wird. Auch wenn er «nur» mit blossem Auge oder mit dem Feldstecher arbeitet.

A. TARNUTZER

ERNST HÜGLI, HANS ROTH et KARL STÄDELI: *Der STERNENHIMMEL 1988*. Edité par Salle et Sauerländer, Postfach 5001 Aarau. Fr. 28.-

La 48ème édition de cet annuaire astronomique, fondé par R. A. NAEF, se borne cette année au calendrier astronomique et à ses annexes: tables du Soleil, de la Lune, des planètes, astéroïdes, etc. La partie «fixe», comprenant essentiellement la liste et la description des 500 objets célestes les plus intéressants à observer, ayant été séparée l'année passée, et pouvant être achetée à part. Cela n'empêche pas le *Sternenhimmel 1988* de compter 210 pages fourmillant de renseignements et de données intéressants au plus haut degré les astronomes amateurs.

Parmi les nouveautés de cette édition, signalons d'abord un article mentionnant tout ce qu'un débutant peut observer ou photographier dans la constellation de la Grande Ourse: étoiles doubles, nébuleuses planétaires, galaxies, etc.

Pour la première fois, on trouvera une carte des positions de la planète Pluton, qui, en raison de la très forte excentricité de son orbite, va demeurer, de 1979 à 1999, plus proche du Soleil que Neptune.

Il y a également un plus grand nombre de petites planètes répertoriées (21) car elles ont été recensées cette fois jusqu'à la magnitude 11.

Examinons maintenant les principaux événements astronomiques que nous offrira l'année 1988:

En ce qui concerne les éclipses, nous ne serons pas spécialement gâtés: Le 3 mars, une éclipse partielle de Lune, peu visible en Europe. Le 17 mars, une éclipse totale de Soleil, observable à Sumatra, aux Philippin-

nes et dans l'Océan Pacifique. Le 27 août, une éclipse partielle de Lune, non visible en Europe. Le 11 septembre, une éclipse annulaire de Soleil, observable en Somalie et dans l'Océan Indien.

Par contre, d'autres phénomènes nous seront offerts, tout aussi importants et intéressants:

D'abord, 4 occultations des Pléiades par la Lune (le 27 janvier, le 6 août, le 27 octobre et le 20 décembre, l'annuaire nous donne pour chacun de ces événements, des cartes détaillées.

Le 24 septembre aura lieu la plus grande ouverture des anneaux de Saturne.

Le 28 du même mois, Mars sera en opposition très favorable, son diamètre atteignant 23".8. On sait que ces oppositions favorables sont rares, la prochaine ne se présentant qu'en l'an 2003.

Ajoutons encore que la page 29 nous offre un tableau de 60 occultations d'étoiles par la Lune, et la page 49 un tableau des éclipses des satellites de Jupiter.

Terminons en signalant pour les lecteurs de Suisse Romande, que les textes en français sont de plus en plus nombreux et étendus. Nous remercions les auteurs de l'effort qu'ils ont bien voulu faire dans ce domaine et qui sera certainement très apprécié de ce côté-ci de la Sarine.

E. ANTONINI

An- und Verkauf / Achat et vente

Zu kaufen gesucht: **Edmund-Astro-Scan 2001**. Mutti Martin, Ringstrasse 15, 3072 Ostermündigen, Tel. 031/623634.

Verkaufe **4-Zoll-Meade mit Cassegrain** mit eingebautem Nachführungsmotor, Dreibein-Stativ mit Polhöhenwiege und reichhaltigem Zubehör. Preisvorstellung Fr. 2'100.—. Tel. 01/833 12 53 (ab 17 Uhr).

Gelegenheit: 12 1/2 " f/4 Spiegel mit zugehörigem **3,10" Diagonalspiegel** günstig zu verkaufen.

Die Spiegel sind neuwertig, Anfragen unter Tel. 061 42 01 28.

Zu verkaufen: 1 Pentax Refraktor 100 mm mit Montierung und Stativ Fr. 2350.— neuwertig, Vixen-Refraktor 80 mm nur Tubus mit Sucher, Fr. 320.—, Vixen Super Polaris mit 90 mm Refraktor und Stativ, Fr. 1290.—, Celestron C 8 Tubus mit Gabelmontierung, Motor, Sucher 8 x 50, 2 Okulare Fr. 2700.—. Auskunft: Tel. 031 / 91 07 30

Das elegante **Celestron C5** ist nicht mehr erhältlich. Infolge Verlusts meines Beobachtungsplatzes ist mir mein gepflegtes C5 verkäuflich geworden: In Koffer, mit Stativ und Zubehör incl. Sonnenfilter 5 Zoll mit Richthilfe, Spezialfeineinstellung (von mir angebracht), das und Zubehörtasche ohne Berechnung. Das Gerät ist 8 Jahre alt aber praktisch neuwertig.

Listenpreis für alles Fr. 2892.—

Mein Occasionspreis 1950.—

H.P. Klauser, Leonhardshalde 9, 8001 Zürich,
Tel. 01/252 04 23 oder 01/47 35 31

Zu verkaufen

Infolge Umzugs habe ich einen 254mm Newton Reflektor Marke Meade und eine darauf montierbare Schmidtamera zu verkaufen. Dazu gehören ein Leitrefraktor 80mm mal 1200mm, ein Sucherfernrohr, Nachführmotoren in beiden Achsen für die Astrofotografie und den dazu notwendigen Frequenzwandler. Auf besonderen Wunsch kann auch ein hochwertiges Erfle Okular 20mm mitgeliefert werden. Preisvorstellung inklusive Schmidtamera 4500.— Fr.

ohne Schmidtamera 3500.— Fr.

Interessenten erhalten weitere Auskünfte bei

Urs Brückmann, 7122 Valendas, Tel: (086) 2 31 62

High Tech in Vollendung – Die neuen LX-5 Modelle

Neu! MEADE LX-5 Modelle sind mit einer nach modernsten technischen Gesichtspunkten konzipierten Hochgeschwindigkeitselektronik ausgestattet.

Der Schrittmotor ermöglicht eine Umpolung Ihres Instruments auf die Nord- oder Südhalbkugel, ganz einfach durch Betätigen des Nord-Süd-Schalters.

In der Grundausrüstung ist ein 2"-Zenitprisma der Spitzenklasse enthalten; desweiteren ein Pol-Sucherfernrohr 9x60, welches einen Lichtstärkungszugewinn von 44% gegenüber einem 8x50 Sucher bringt.

Überzeugen Sie sich selbst!

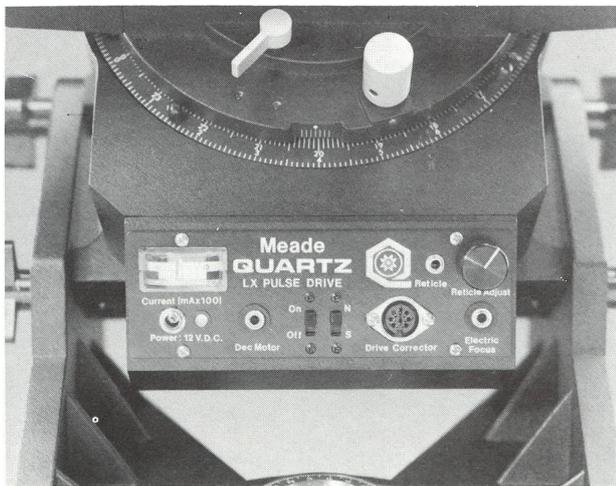
Standardausrüstung Modell 2080 LX-5

8" = 203 mm Schmidt-Cassegrain-Teleskop

Kompletter Tubus mit Optik, lasertestet. Gabelmontierung mit LX-Schneckengetriebe, quartzgesteuerte Mikroelektronik, Schaltpult mit Ein- und Ausgangsbuchsen, Handsteuerbox für die bequeme und erschütterungsfreie Bedienung über Knöpfe und Schalter mit L.E.D. Karten- und Teilkreisbeleuchtung, Netzkabel und Kabel für die Autobatterie, **Batteriebox für Alternativbatterien** (Batterien nicht enthalten), Teilkreisscheiben in beiden Achsen, manuelle Feineinstellung und Korrekturen in beiden Achsen, **2" = 50,8 mm Zenitprisma, mehrfachvergütet mit Adapter für 31,8 mm Okulare**, Super Plössl Okular $f=26$ mm (77x), **Pol-Sucherfernrohr 9x60 mit beleuchtbarer Skala**, mehrfachvergütete Optik, Polhöhenwiege mit Magnetkompass und Dosenlibelle sowie Azimut-Feineinstellung, höhenverstellbares Dreibeinstativ, Objektivschutzdeckel, formschöner Transportkoffer mit dickem Schaumstoffpolster, diverse Inbusschlüssel und die Bedienungsanleitung.

Best.-Nr. 856 857

DM 7.570,-



Elektronisches Schaltpult

Von hier aus geben Sie mit einem Fingerdruck alle nötigen Anweisungen. Drücken Sie 8fache Geschwindigkeit und schon können Sie die Mondoberfläche durchstreifen oder eine Reise zum Orionnebel machen.

Das alles geschieht blitzschnell auf Knopfdruck. Wenn Sie dazu noch den Deklinationsmotor verwenden, werden Sie wahrscheinlich nie mehr von Hand bedienen wollen!

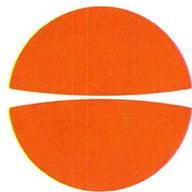
Schalten Sie um auf 2fache Geschwindigkeit, und Sie haben damit für die genaue Nachführung die Möglichkeit feiner Korrekturen.

Wollen Sie noch mehr über unsere LX-5 Modelle wissen, insbesondere über den „großen Bruder“ 2120 LX-5, fordern Sie doch unseren neuen MEADE-Katalog gegen Einsendung von DM 4,- in Briefmarken an beim KOSMOS-SERVICE, Stuttgart.

Alleinvertretung Deutschland, Österreich und Schweiz

KOSMOS SERVICE

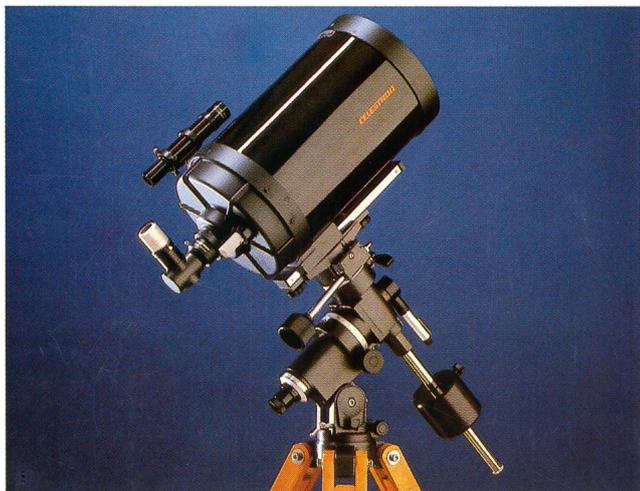
POSTFACH 640 · 7000 STUTTGART 1



CELESTRON®

so günstig wie noch nie!

Der Dollar ist am Boden. Für Sie bedeutet das: Nie werden Sie das moderne Celestron Teleskop günstiger bekommen als jetzt, denn wir geben den Dollarsturz voll an unsere Kunden weiter.

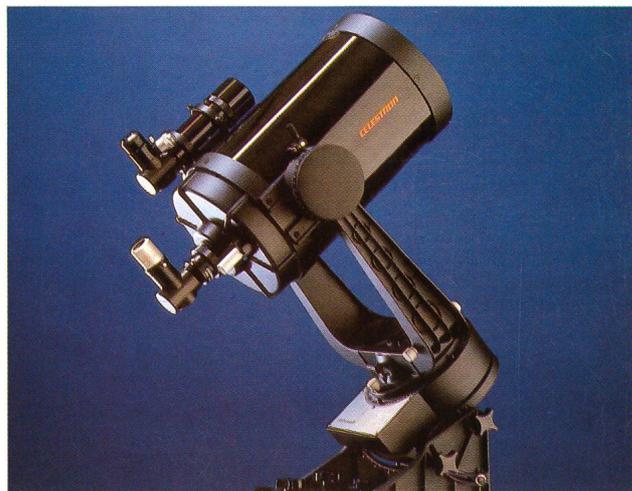


Celestron 8 Super Polaris

Die Grundausstattung enthält ein komplettes Teleskop mit folgenden Teilen: Tubus mit spezialvergüteter Optik und silberbeschichtetem Haupt- und Fangspiegel, Okularstutzen 1 1/4", Zenitspiegel 1 1/4", Okular 26 mm Plössl 1 1/4", Sucherfernrohr 6 x 30, Montageschlitten, Super Polaris Montierung inkl. Polsucherfernrohr, Holzstativ (höhenverstellbar).

C 8 Super Polaris (Starbright)

Fr. 3290.-

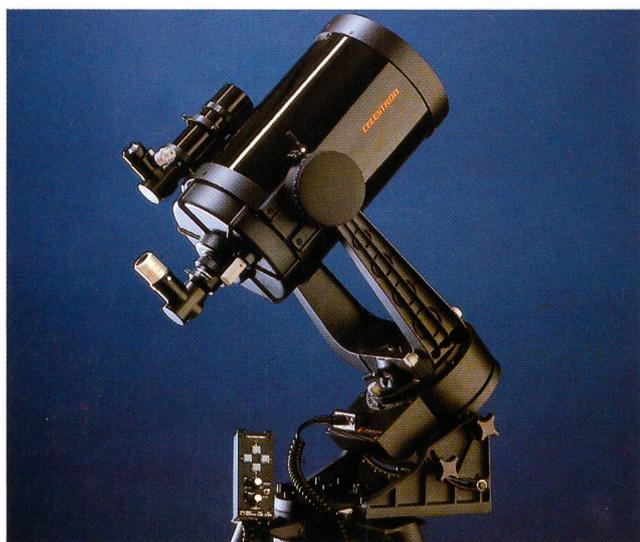


Celestron Super C 8 Plus Teleskop

Die Grundausstattung enthält ein komplettes Teleskop mit folgenden Teilen: Tubus mit spezialvergüteter Optik, Okularstutzen 1 1/4", Zenitspiegel 1 1/4", Sucherfernrohr 8 x 50 beleuchtet, mit Polsucher, Okulare 26 mm Plössl 1 1/4", 7 mm ortho. 1/4", Gabelmontierung mit Teilkreisen, elektr. Antrieb 220V/50 Hz, Präzisionsschneckentrieb, Polhöhenfeineinstellung, Halter zur Kamerabefestigung auf dem C 8, Dosenlibelle, Satz Knebelschrauben, Aufbewahrungskoffer.

Super C 8 Plus (Starbright)

Fr. 3990.-

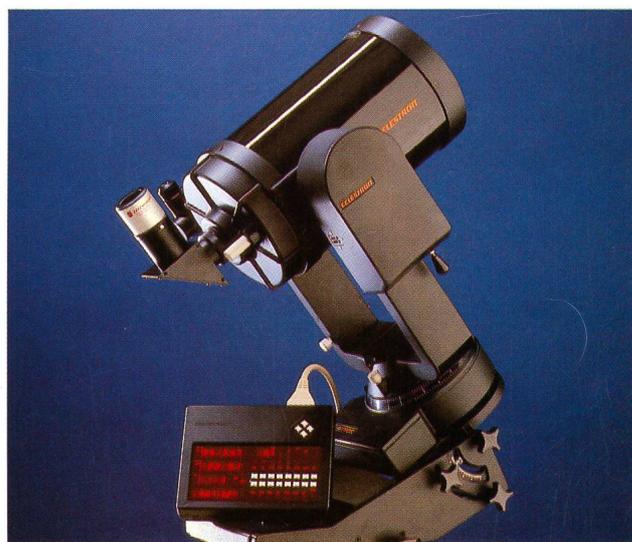


Celestron 8 Powerstar Teleskop

Die Grundausstattung enthält ein komplettes Teleskop mit folgenden Teilen: Tubus mit spezialvergüteter Optik und silberbeschichtetem Haupt- und Fangspiegel, Okularstutzen 1 1/4", Zenitspiegel 1 1/4", Sucherfernrohr 8 x 50 beleuchtet, mit Polsucher, Okular 26 mm Plössl 1 1/4", Gabelmontierung mit Teilkreisen, elektr. Antrieb 9-12 Volt Gleichspannung, Batteriehalter, Quarzstabilisierter RA-Schrittmotor mit Steuergerät RA + Dekl. (Dekl.-Motor nachrüstbar), Präzisionsschneckentrieb, Polhöhenfeineinstellung, Satz Knebelschrauben, Taukappe, Aufbewahrungskoffer.

Powerstar 8 (Starbright)

Fr. 4700.-



Celestron 8 Computer-Teleskop

Die Grundausstattung enthält ein komplettes Teleskop mit folgenden Teilen: Tubus mit spezialvergüteter Optik und silberbeschichtetem Haupt- und Fangspiegel, Okularstutzen 1 1/4", Zenitspiegel 2", 2"-Okular 50 mm Plössl, Sucherfernrohr 8 x 50 beleuchtet (mit Polsucher), verstärkte Gabelmontierung mit elektr. Antrieb (12 V Gleichspannung, 20 A-Netzteil oder frisch geladene Autobatterie), Schrittmotoren in Rektaszension und Deklination, Präzisionsschneckentrieb, Computer (rote LED-Anzeige) mit 8190 (!) eingespeicherten Objekten, Polhöhenfeineinstellung, Satz Knebelschrauben, Aufbewahrungskoffer.

COMPUSTAR 8 (Starbright)

Fr. 9950.-

Die angegebenen Preise sind freibleibend. Preisänderungen vorbehalten. Prix sans engagement.

Generalvertretung für die Schweiz:



P. WYSS PHOTO-VIDEO EN GROS

Dufourstrasse 124, Postfach,
8034 Zürich, Tel. 01/69 01 08