Zeitschrift: Orion : Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft
Herausgeber: Schweizerische Astronomische Gesellschaft
Band: 44 (1986)
Heft: 213

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

213

April · Avril · Aprile 1986

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, rue du Grand Pré, CH-1202 Genf

Astronomie und Schule:
Dr. Helmut Kaiser, Burgfeldermattweg 27, CH-4123 Allschwil

Astro- und Instrumententechnik:
Herwin Ziegler, Ringstrasse 1a, CH-5415 Nussbaumen

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. Haffler, Weinfelden

Übersetzungen:
J.-A. Hadorn, Ostermundigen

Inserate:
Kurt Märki, Fabrikstrasse 10, CH-3414 Oberburg

Auflage: 3300 Exemplare. Erscheint 6 × im Jahr in den Monaten Februar, April, Juni, August, Oktober und Dezember.

Copyright: SAG-SAS. Alle Rechte vorbehalten.

Druck: Tipo-offset Bonetti, CH-6600 Locarno

Bezugspreis, Abonnemente und Adressänderungen: siehe SAG

Redaktionsschluss ORION 214:26.4.1986

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: Edoardo Alge, Via E. Ludwig 6, CH-6612 Ascona.
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, 18, rue du Grand-Pré, CH-1202 Genève

Astronomie et Ecole:
Dr. Helmut Kaiser, Burgfeldermattweg 27, CH-4123 Allschwil

Technique astronomique et instrumentale:
Herwin Ziegler, Ringstr. 1a, CH-5415 Nussbaumen

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. Haffler, Weinfelden

traduction:
J.-A. Hadorn, Ostermundigen

Annonces:
Kurt Märki, Fabrikstrasse 10, CH-3414 Oberburg

Tirage: 3300 exemplaires. Paraît 6 fois par année, en février, avril, juin, août, octobre et décembre.

Copyright: SAG-SAS. Tous droits réservés.

Impression: Tipo-offset Bonetti, CH-6600 Locarno

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

Dernier délai pour l'envoi des articles ORION 214: 26.4.1986

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: Edoardo Alge, Via E. Ludwig 6, CH-6612 Ascona.
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

44. Jahrgang
44e année
Nr. 213, April 1986
No. 213, avril 1986

Seiten 37-76
pages 37-76

ORION

Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft
Revue de la Société Astronomique de Suisse

Inhaltsverzeichnis / Sommaire

M. J. SCHMIDT: Raumsonde Giotto sendet Tausende von Bildern vom Halleyschen Kometen zur Erde 40
E. LAAGER: Kometenbewegungen stereoskopisch 43

Astrophotographie · Astrofotografie

W. MAEDER: La comète de Halley 44

Fragen / Ideen / Kontakte · Questions / Tuyaux / Contacts

Wie bestimmt man den Durchmesser von Kometen? 45
J. SARBACH: Halley in voller Fahrt 46
X. WILLY: Meine Sternwarte 47
E. LAAGER: Beobachter, vergiss den Feldstecher nicht 47
Verteilung des Osterdatums 48
E. LAAGER: Planeten-Bewegungsmessinstrument: «Seppli-Skop» 49

Mitteilungen / Bulletin / Comunicato

42a Assemblea Generale della SAS 53/5
42. Generalversammlung der SAG 53/5
42e Assemblée Générale de la SAS 54/6
Sonnenbeobachtertagung SAG 59/11
Veranstaltungskalender / Calendrier des activités 60/12
Die SAG dankt / La SAS remercie 60/12
G. KLAUS: Der neue Komet Ciffreo (1985p) 61
A. BEHREND: Eclipse de Lune du 28 octobre 1985 62
L. MARTINET: Mouvements stellaires et évolution dynamique des galaxies . 63
Sonne, Mond und innere Planeten / Soleil, Lune et planètes intérieures 66

Meteore / Meteoriten · Météores / Météorites

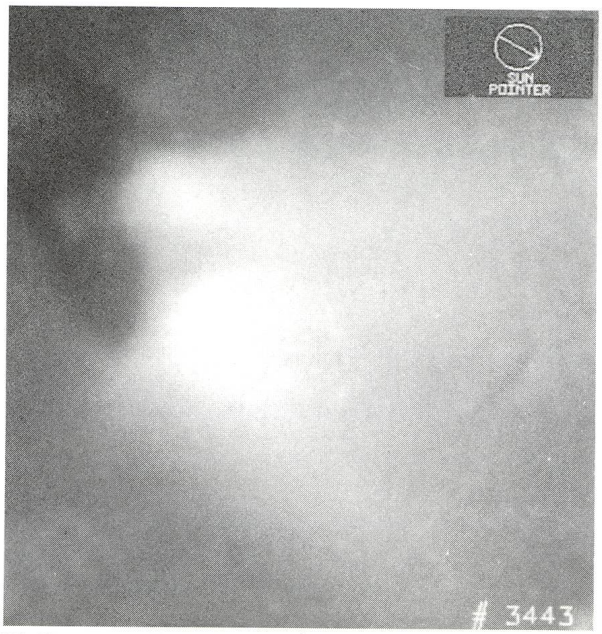
W. LÜTHI: Das Nördlinger Ries - ein Meteoritenkrater 67

Der Beobachter · L'observateur

H. BODMER: Die Sonnenfleckentätigkeit im zweiten Halbjahr 71
H. BODMER: Zürcher Sonnenfleckenrelativzahlen 73

Buchbesprechungen 74

Titelbild / Couverture



Die Begegnung Halley - Giotto
Direkt konnte die ganze Welt am 13./14. März 1986 die Begegnung zwischen dem Kometen Halley und der europäischen Raumsonde Giotto am Fernsehen mitverfolgen. Der Mission war ein hundertprozentiger Erfolg beschieden, spektakuläre Bilder liegen vor, und weitere aufschlussreiche Ergebnisse erhofft man sich von der Auswertung unzähliger Daten, die noch langer Zeit bedarf.

Das Titelbild zeigt den erdnussförmigen Kometenkern links: er ist samtschwarz und weist eine Länge von etwa 15 km auf. Die beiden hellen Flecken sind Gas-Jets, die durch Sonneneinwirkung aus dem Kern austreten.

La rencontre Halley - Giotto
Dans la nuit du 13 au 14 mars 1986, le monde entier put suivre en direct la rencontre télévisée entre la fameuse comète de Halley et la sonde européenne Giotto, attendue avec suspense. La mission fut un succès à cent pour cent. Des photos spectaculaires sont disponibles et les résultats de l'interprétation des quantités de données, qui demande encore beaucoup de temps et de patience, suivront.

La photo en couverture montre le noyau de la comète: il se présente d'une couleur de noir-noir et a une longueur de quelque 15 km. Les deux parties blanches sont des bouffées de gaz dont l'expulsion du noyau et provoquée par le Soleil.

Photo: Max-Planck-Institut für Aeronomie/Schmidt

Raumsonde Giotto sendet Tausende von Bildern vom Halleyschen Kometen zur Erde

MEN J. SCHMIDT

Nach einem achteinhalb Monate dauernden interplanetaren Flug, erreichte die europäische Kometensonde Giotto am 13. März den Halleyschen Kometen und übertrug zahlreiche Informationen aus dem Nahbereich dieses Himmelskörpers zur Erde. Alle 10 Experimente funktionierten trotz dem Staub bis in unmittelbarer Nähe des Kometenkernes. 2000 Bilder wurden in der Folge während des Durchflugs durch die Kometenkoma zur Erde gesendet.

Erst 2 Sekunden vor der maximalen Annäherung von 605 Kilometern an den Kometenkern, wurde Giotto von Staubteilchen so stark getroffen, dass die Sonde vorübergehend ins taumeln geriet und der Datenstrom in der Folge für etwa eine halbe Stunde unterbrochen wurde. Nachdem die Techmiker im Kontrollzentrum der europäischen Weltraumorganisation ESA die Sonde wieder unter Kontrolle hatten, wurden von mindestens vier Instrumenten weitere Messungen empfangen.

Erste Ergebnisse

Die Auswertung der ersten Bilder des Kometen-Kernes waren für die Wissenschaftler eine Überraschung. Es stellte sich heraus, dass der Kern eine längliche Form aufweist und eine Länge von 15 Kilometern aufweist. Die Breite konnte nicht genau bestimmt werden, da Gasausbrüche die Sicht teilweise verdecken. Sie wird etwa 8 Kilometer geschätzt. Die Oberfläche ist samtschwarz, dadurch reflektiert der Kern weniger als 2% des Sonnenlichtes, und ist dadurch was die Helligkeit betrifft, mit den dunklen Uranus-Ringen vergleichbar. Die Bilder aus der Nähe zeigen aber trotzdem Strukturen auf seiner Oberfläche. Einem Beobachter erscheint der Kern wie eine grosse Erdnuss oder eine Riesenkartoffel. Der grösste Teil der Oberfläche ist inaktiv. Nur auf der sonnenzugewandten Seite schiessen förmlich zwei grosse Gas- und Staubfontänen hervor. Daneben waren noch zwei kleinere Gasausbrüche auf den Bildern zu erkennen. Einer dieser Ausbrüche, welche von den Wissenschaftlern als «Jets» bezeichnet werden, wurde vermutlich auch der Giotto-Sonde zum Verhängnis. Als neu kann die längliche Form des Kernes angemein angenommen worden, der Kometenkern sei rundlich und weise einen Durchmesser von etwa 3—6 Kilometern auf.

Bild 1:
Eines der schönen Falschfarbenbilder der inneren Bereiche des Halleyschen Kometen. So erschienen die Bilder dem Zuschauer am Fernsehen. Zur Bildinterpretation: Der helle Fleck in Bildmitte stellt ein «Jet» dar, ein aktives Gebiet auf der sonnenzugewandten Seite des Kerns selber ist gegen die obere linke Ecke zu sehen (dunkelroter Fleck).
Bild : MPAE/Archiv Schmidt

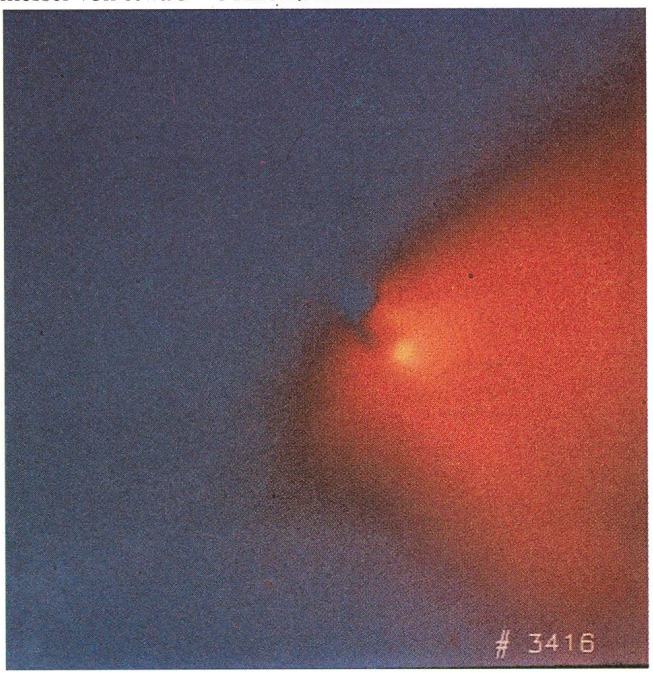


Bild 2:
Hier ist der gleiche Bildausschnitt wie bei Bild 1 zu erkennen. Der Unterschied: Auf dieser Aufnahme aus etwa 20000 Kilometern Entfernung ist der Kern in Bildmitte zu erkennen. Er stellt die dunkelste Stelle im violetten Hintergrund dar. Die rötliche Zone ist Gas und Staub, die Farben sind nicht echt, sondern deuten nur die unterschiedlichen Helligkeiten an. Bei den hellsten Flecken handelt es sich wiederum um zwei grosse Gasausbrüche, welche von dem Sonnenlicht — es kommt von der unteren rechten Ecke her — angestrahlt werden. *Bild: MPAE/Archiv Schmidt*

Die Rotationszeit des Kernes wurde mit 52 Stunden bestimmt. Ebenfalls wurde direkt nachgewiesen, dass der Komet pro Sekunde rund 60 Tonnen an Gas und Staub verliert. Demnach schmilzt bei jeder Sonnenannäherung rund ein Meter der Kernoberfläche ab.

In den kommenden Wochen und Monate werden sicher noch weitere interessante Resultate des Kameraexperiments herauskommen, bislang sind erst wenige Bilder computerausgewertet worden. Die letzten Bilder wurden durch die Kamera aus einer Entfernung von 1350 Kilometern von Kometen-Kern gewonnen, dabei beträgt das erziehlte Auflösungsvermögen noch rund 50 Meter. 69 Kernaufnahmen in drei verschiedenen Farbbereichen wurden in der letzten Annäherungsphase gewonnen. Dies wird es den Wissenschaftlern des Max-Planck-Instituts für Aeronomie ermöglichen auch Bilder in Echtfarben herzustellen. Wegen des schwarzen Kernes wird aber diese Darstellungsart vermutlich wenig aufsehenerregend sein, es fehlt dann schlicht und einfach der Kontrast.

Wie bereits erwähnt wurden durch die HMC (Halley Multicolour Camera) -Kamera rund 2000 Bilder innerhalb der Kometen-Koma (Gashülle um den Kern) gewonnen. Die Aufnahmeentfernung betrug dabei 767000 Kilometer bis 1400 Kilometer.

Während dieser rund 3 Stunden und 8 Minuten dauernden Annäherungsphase wurden die Bilder mit insgesammt 11 verschiedenen Filtern aufgenommen.

Berner Instrumente regiestriert Wasser

Bei zweien der insgesammt 10 Experimente an Bord von Giotto waren Wissenschaftler der Universität Bern massgeblich beteiligt. Es handelt sich dabei um zwei verschiedene Massenspektrometer, ein Ionen-Massenspektrometer und ein Massenspektrometer für neutrale Gase. (Vgl. ORION Nr. 204, Seite 188/32).

Der Leiter des Ionen-Massenspektrometer-Experiments ist Prof. Hans Balsiger, welcher die ersten Messresultate so formuliert: «Wir haben eindeutig Ionen gefunden, welche auf das Vorhandensein von Wasser hindeuten. Durch diese Messungen konnte bestätigt werden, dass der Komet zum grossen Teil aus ganz gewöhnlichem Wassereis besteht, womit die Theorie von Fred Whipple, welcher den Kometen als schmutzigen Schneeball bezeichnete, in diesem Punkt bestätigt wird. Als Überraschung kann gewertet werden, dass wir viel weniger Natriumionen registriert haben, als dies eigentlich erwartet worden war. Somit ist die Kartoffel schlecht gesalzen. Eine grössere Natriummenge war deshalb erwartet worden, weil durch spektroskopische Beobachtungen von der Erde aus Dieses Element häufig registriert worden war. Im weiteren haben wir auch verschiedene Kohlenstoffatome registriert, die Auswertung der Daten ist aber noch in vollem Gange, weshalb noch nicht mehr Ergebnisse zur Stunde vorliegen.»

Die Instrumente der Berner Wissenschaftler haben hervorragend funktioniert, selbst als die Sonde schon taumelte, wurden stossweise noch Daten empfangen. Falls diese auswertbar sind, hätte man Messdaten auch von der Minimalentfernung zum Kern.

100% Missionserfolg

Die Mission der Kometensonde Giotto wird von allen beteiligten Wissenschaftler und Fachleute als 100%iger Erfolg gewertet. Da alle 10 Experimente bis 2 Sekunden vor der Minimalentfernung zum Kern einwandfreie Daten lieferten, hat Giotto seine Aufgabe programmgemäss erfüllt. Ursprünglich war

Bild: 3
Die nähere Umgebung des Kernes, wie sie am Fernsehen zu sehen war. Der Kern ist oben links, der rötliche Fleck in Bildmitte ist wieder die Gaseruption. Am oberen Bildrand ist noch ein schwach rötlicher Streifen zu sehen, es ist eine schwächere Gasfontäne.
Bild: MPAE/Archiv Schmidt

Bild 4:
Es ist zur Zeit das schönste Bild des Kometenkernes, welches freigegeben worden ist. Es zeigt praktisch den gleichen Bildausschnitt wie Bild 3 (nur 16 Sekunden früher) und wurde so weit computeraufbereitet, dass es auch dem Laien etwas aussagen kann. Links oben ist der deutlich längliche, erdnussförmige Kern zu sehen. In Wirklichkeit ist er samtschwarz und reflektiert kaum Licht. Die Länge beträgt auf diesem Foto etwa 15 Kilometer. Deutlich ist die unregelmässige Oberfläche in der dunkleren Kernzone zu sehen. Zwei starke Gasausbrüche sind prächtig ersichtlich, ebenso zwei schwächere Gasfontänen. Die ganz schwache im oberen Kernbereich ist auf Bild 3 als rötlicher Streifen am oberen Bildrand zu erkennen. Der sichtbare Teil des Kernes auf diesem Bild ist von der Sonne abgewandt. Die Gasausbrüche dagegen finden logischerweise auf der sonnenzugewandten Seite statt. Die Richtung der Sonne ist oben rechts im Bild eingeblendet. Die Breite des Kernes kann nicht genau bestimmt werden, da die Gasjets die Sicht verdecken, sie wird jedoch auf etwa 8 Kilometern geschätzt.
Bild: MPAE/Archiv Schmidt

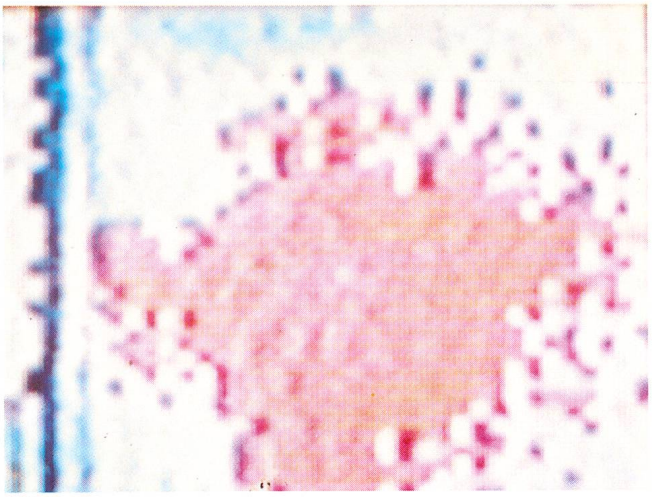


Bild 5:
Am Bildschirm war es das letzte sichtbare Bild der Kernregion. Insgesammt übermittelte die Kamera rund 3500 Bilder des Halleyschen Kometen zur Erde. Nach Angabe von Dr. Keller, MPAE (Leiter des Kameraexperiments) stammen die letzten Bilder aus einer Entfernung von 1000—1500 Kilometern vom Kern. Darauf sollen noch 20 Meter grosse Details zu sehen sein.
Bild: MPAE/Archiv Schmidt

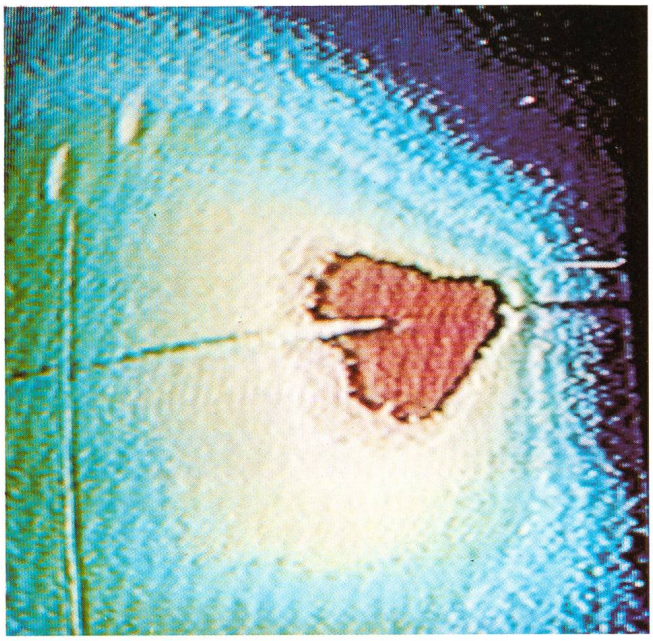
damit gerechnet worden, dass die Sonde die Begegnung mit Halley nicht überstehen wird, was jedoch glüchlicherweise nicht der Fall war. Jedoch ganz ungeschoren kam Giotto nicht davon. Zwei Sekunden vor der Minimalentfernung, wurde die Sonde offensichtlich durch ein grösseres Staubteilchen getroffen, was zu einem Taumeln der Sonde fürte. Dadurch hatte die Antenne nur noch zeitweise Kontakt zur Erde. Die in der Sonde eingebauten Nutations-Dämpfer fingen aber die Taumelbewegung auf und stabilisierten die Sonde wieder. 34 Minuten nach dem Staubeinschlag haben die Techniker Giotto wieder unter Kontrolle. Es stellte sich heraus, dass die beiden Plasmaanalysatoren, das Magnetometer und der energetische Partikelanalysator noch funktionierten.

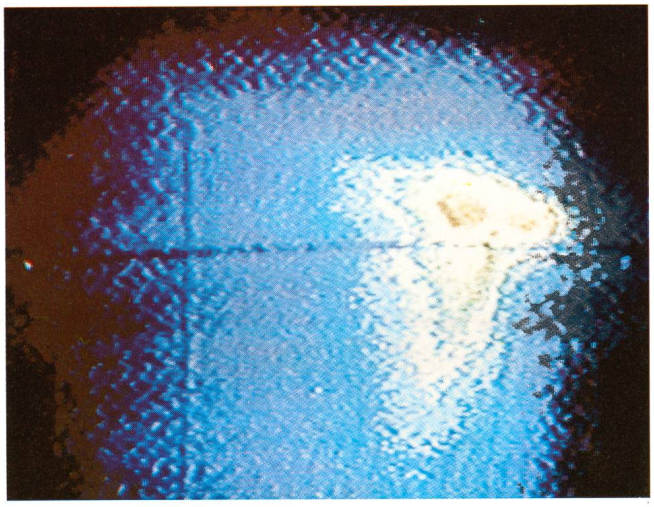
Zur Sonde selbst: Die Antenne ist voll funktionstüchting, der Entdrallmechanismus funktioniert einwandfrei. Die Solarzellen wurden weniger als erwartet beschädigt und liefern noch genügend elektrische Energie. Hinter der hinteren Staubschildplatte nahm die Temperatur vorübergehend zu. Vermutlich hat ein grösseres Staubteilchen die Isolation beschädigt. Die Star-Trackers (Sternensucher für die Navigation) sind beschädigt. Die Bildkamera ist zur Zeit ausser Betrieb, vermutlich ist der Spiegel blind geschlagen.

Die Sonde verfügt noch über genügend Treibstoff für die Lageregelung, und könnte noch ohne weiteres für eine neue Mission verwendet werden. Ein Entscheid von der Seite der ESA wird nächstens gefällt.

Kernstück der Internationalen Kometenforschung

Die Mission der europäischen Kometensonde Giotto stellt den Höhepunkt der Internationalen Kometenforschung mit Raumsonden dar. Bereits einige Tage vor Giotto erreichten die sowjetischen Sonden Vega 1 & 2 (6. und 9. März) den Kometen Halley. Vega 1 flog in 9000 Kilometern am Kern vorbei, die Schwestersonde Vega 2 in 8000 Kilometern. Dabei konnte erstmals der Kometenkern einigermassen lokalisiert werden. Am 8. und 11. erreichten ausserdem noch zwei japanische





Bilder 6, 7:
Die beiden russischen Sonden Vega 1 & 2 erreichten den Kometen Halley bereits am 6. und 9. März und übermittelten zahlriche Bilder der Koma und Kernumgebung aus 9000 bzw. 8000 Kilometern Distanz. Der Kern konnte dadurch erstmals lokalisiert werden, wenn auch nicht direkt beobachtet werden. Auf Bild 6 befindet er sich innerhalb des rötlichen Staubgebietes, bei Bild 7 glaubten die sowjetischen Wissenschaftler gar zwei Kerne zu sehen. Dies ist aber nicht der Fall, die beiden Zonen stammen sicher von Gasjets. Die Mission der russischen Sonden ermöglichte es der Sonde Giotto noch näher an den Kern heranzu fliegen: bis auf 605 Kilometern. Somit haben Vega-1 und 2 wertvolle Pfadfinderdienste geleistet und mitgeholfen dass die ESA Mission zu einem 100% Erfolg wurde. Die beiden Vega-Bilder wurden von Vega 2 übertragen.
Bild: IKI/Archiv Schmidt

Sonden den Kometen, Sakikage näherte sich bis auf 5 Millionen Kilometern dem Kometen und Suisei bis auf 150000 Kilometern. Suisei sandte zahlreiche Ultraviolettbilder, der Wasserstoffkorona um Halley zur Erde.

Die Auswertung der Vega-Bilder ermöglichte der europäischen Weltraumorganisation ESA die Sonde Giotto auf 540 Kilometern an den Kometenkern heranzumanövrieren.

Tatsächlich flog die Sonde dann in 605 Kilometern am Kern vorbei. Vega 1 & 2 leisteten somit wertvolle Pfadfinder-Dienste für Giotto.

Dieser Datenaustausch zwischen den einzelnen Weltraumbehörden war schon vor Beginn der einzelnen Missionen vereinbart worden. Dadurch ist es nun möglich, alle Daten von vier verschiedenen Weltraumorganisationen auszuwerten, wodurch die Ausbeute an wissenschaftlichen Ergebnissen beträgtlich steigt. Hinzu kommen noch die erdgebundenen Beobachtungen von mehreren tausend Amateurastronomen und etwa 800 Berufsastronomen, welche im International Halley Watch zusammengeschlossen sind. Da nun alle Missionen sehr erfolgreich waren, wird nun der Komet Halley uns wieder verlassen, dies um einige Geheimnisse ärmer. Wer weis, vieleicht wird er bei seinem erneuten Erscheinen im Jahre 2061 von Astronauten besucht.

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

Kometenbewegungen stereoskopisch

ERICH LAAGER

Ergänzung und Korrektur

Oder: «Von den Sorgen der Artikelschreiber und Redaktoren»

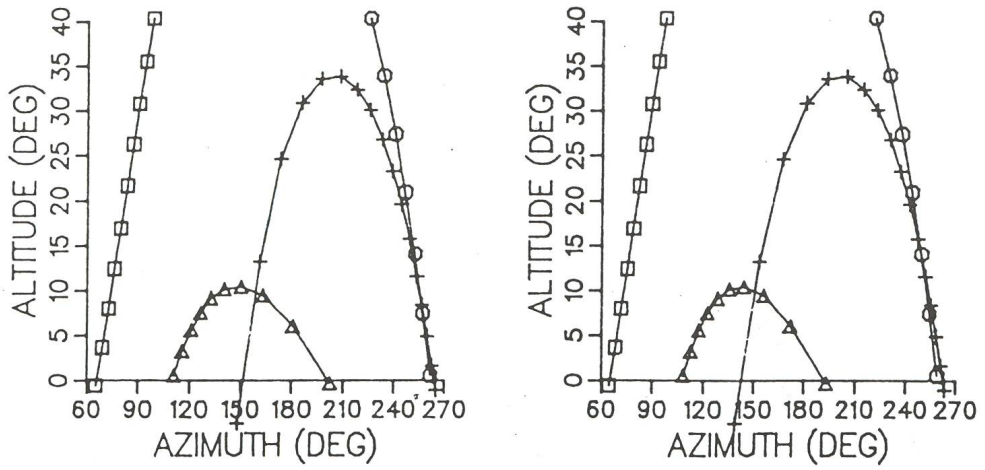
Ich sehe im Geist unsere Leser, die gesenkten Hauptes versuchen, die beiden Bilder auf Seite 5 im letzten ORION-Heft (Nr. 212) zu einem räumlichen Eindruck zu vereinigen, um dann die Seite enttäuscht umzublättern, weil ihre optischen Turnübungen umsonst waren. — Auch ich versuchte nämlich umsonst!

Nun, beginnen Sie bitte nicht, an sich selber zu zweifeln. Der Fehler liegt nämlich durchaus nicht bei Ihnen.

Im Original aus «Sky and Telescope» liegen die beiden Figuren in der richtigen Distanz, nämlich in einem mittleren Augenabstand, zueinander. Nur so ist eine stereoskopische Betrachtung ohne Spezialgerät möglich.

So gab ich denn auch ausdrücklich die Anweisung «Figur unvergrössert, im Massstab 1:1 publizieren». Prompt wurde sie durch die Druckerei vergrössert, worauf der Chefredaktor reklamierte, einmal umsonst, dann ein zweites Mal. Schliesslich wurde die Figur tatsächlich unvergrössert gedruckt, allerdings, um die Seite in der Breite besser auszunützen, auseinandergeschnitten und zu weit auseinandergerückt. . . . .

Wir bitten unsere Leser um Entschuldingung und liefern ihnen hier die richtige Figur mit der Hoffnung auf einen erfolgreichen zweiten Versuch sowohl in der Druckerei als auch beim Betrachter.



Das von R.B. Minton hergestellte Computer-Diagramm zeigt die Positionen von Komet Halley während seiner Annäherung 1985-86 in einem Azimut-Koordinatensystem für einen Beobachter auf 40 Grad nördl. Breite. Durch stereoskopische Wirkung kann auch die unterschiedliche Distanz des Kometen von der Erde gezeigt werden. Weitere Erklärungen zu den Kurven im Text. (ORION 212, S. 5 ff.)
Um eine räumliche Wirkung zu erhalten, muss man die beiden Bilder mit je einem Auge getrennt betrachten. Dies ist möglich mit einem Stereoskop oder indem man zwischen die Bilder einen 30 cm hohen Karton stellt, der jedem Auge die Sicht auf das falsche Bild verunmöglich. Man achte auf gleichmässige Beleuchtung und entspanne die Augen. Mit etwas Übung verschmelzen die beiden Eindrücke zu einem einzigen räumlichen Bild. Die Figur stammt aus «Sky and Telescope», Oktober 1985, S. 366.

La comète de Halley

WERNER MAEDER

Différents aspects en couleurs artificielles d'une même photo noir-et-blanc de la comète de Halley. Contrairement à un tirage photographique classique, ces vues montrent clairement aussi bien la forme de la queue que le noyau beaucoup plus brillant.
L'intérêt des couleurs pour le spécialiste est d'aider l'oeil à distinguer les détails. Ce traitement a été effectué à l'Observatoire de Genève.

Pour obtenir ces photo, il fallut d'abord transformer le négatif original en une suite de nombres. C'est la tâche d'un microdensitomètre, un appareil qui convertit le noircissement de chaque point du négatif en un nombre correspondant. Typiquement on convertit 512 × 512 points (pixels) par image, ce qui correspond à 262 144 nombres. Ces nombres peuvent être ensuite transformés par un ordinateur, et un appareillage spécial les convertit en image vidéo sur un moniteur couleur. On peut ainsi modifier l'image interactivement jusqu'à ce qu'elle rélève ses derniers secrets. Le logiciel utilisé est MIDAS, développé par ESO, et en usage dans plusieurs autres observatoires européens.

Négatif original: *Comète de Halley — 4.1.86 — Caméra de Schmidt 1.5/300 — Exp. 12 min. sur film TP 2415 — Photos W. Maeder.*

FRAGEN

Wie bestimmt man den Durchmesser von Kometen?

Mit dieser Frage gelangt ein Leser an die Redaktion unserer Rubrik. Die Antwort erhielten wir Herrn Prof. Paul Wild vom Astronomischen Institut der Universität Bern. Wer seinen Beitrag im Einzelnen verstehen will, muss sich in einige mathematische Zusammenhänge (Formeln) hineindenken.
Stark vereinfacht heisst die Antwort: Man stellt die Helligkeit des Kometen fest, bevor er eine Gas- oder Staubhülle hat, benutzt die Entfernungen Erde-Komet und Erde-Sonne, nimmt ein bestimmtes Reflexionsvermögen des Kometen an und rechnet mit all diesen Grössen aus, wie gross demnach die reflektierende Fläche und damit der Durchmesser des Kometen sein muss.

Hier nun der vollständige Text der Antwort:
«Kometenkerne sind so klein, dass eine direkte Bestimmung ihrer Durchmesser fast nie möglich ist. Sowohl der grosse Komet von 1882 als auch der Komet Halley 1910 liefen vor der Sonnenscheibe durch und waren dabei nicht zu sehen, was bei Kern-Durchmessern von über 100 km hätte möglich sein müssen. Als der periodische Komet Pons-Winnecke 1927 in 0,039 AE Abstand an der Erde vorbei zog, wurde ein Scheibchen von 0.3 Winkelsekunden beobachtet; das deutet auf maximal 8.5 km Durchmesser. Erste Radar-Reflexe am Kometen Encke (1980) ergaben einen Durchmesser zwischen 1 und 8 km, und die Echos vom sehr nahen Kometen IRAS-Araki-Alcock im Mai 1983 liessen auf einen unregelmässig geformten und rauhen Körper mit Durchmessern von 6 bis 12 km schliessen.
Meistens ist nur die indirekte photometrische Methode gangbar: Solange der Komet fern von der Sonne weilt und sein Licht bloss am Kern reflektiertes Sonnenlicht ist — ohne Beitrag einer fluoreszierenden Gashülle oder einer Staubwolke —, gibt uns die scheinbare Helligkeit des Kometen Aufschluss über den Querschnitt, den er der Sonnenstrahlung darbietet.

Seien r und d die Abstände des Kometen von Sonne und Erde (beide in AE)
A die Albedo (das Reflexionsvermögen) der Kometenoberfläche
L die Leuchtkraft (Strahlungsleitung) der Sonne,
R der gesuchte Radius des Kometenkerns
(also $R^2 \cdot \Pi$ sein Querschnitt).

Dann fällt pro Zeitinheit die Sonnenenergie

$$R^2 \cdot \Pi \cdot \frac{L}{4\,\Pi \cdot (r \cdot 1\ \mathrm{AE})^2}$$

auf den Kometenkern. Davon wird der Bruchteil A diffus reflektiert, und zwar von jedem Flächenelement in eine Halbkugel hinaus.
Im Absand d · 1 AE empfängt man also pro Flächeneinheit die Beleuchtungsstärke

$$i_k = R^2 \cdot \Pi \cdot \frac{L}{4\,\Pi \cdot (r \cdot 1\ \mathrm{AE})^2} \cdot A \cdot \frac{1}{2\,\Pi \cdot (d \cdot 1\ \mathrm{AE})^2} \qquad (1)$$

Dabei ist der sogenannte Phasenwinkel Sonne-Komet-Erde vernachlässigt, d.h. es wird so gerechnet, als sähen wir von der Erde aus genau die beleuchtete Halbkugel des Kometenkerns. Solange der Komet wirklich weit weg ist (oder nahe der Opposition), stimmt das beinahe.
Für die Beleuchtungsstärke des Sonnenlichtes auf der Erde (i_S) gilt:

$$i_S = \frac{L}{4\,\Pi \cdot (1\ \mathrm{AE})^2} \qquad (2)$$

Die Division von Gleichung (1) durch Gleichung (2) ergibt

$$\frac{i_k}{i_S} = \frac{R^2}{2 \cdot (1\ \mathrm{AE})^2} \cdot \frac{A}{r^2 \cdot d^2} \qquad (3)$$

Mit den in der Astronomie üblichen «Grössenklassen» m als Helligkeitsmass ist

$$\frac{i_k}{i_S} = 10^{-0{,}4\,(m_k - m_S)} \qquad (4)$$

Hier bedeuten m_k die scheinbare Helligkeit des Kometen und m_S diejenige der Sonne für einen Beobachter auf der Erde.

Setzt man die beiden rechten Seiten der Gleichungen (3) und (4) einander gleich, so wird schliesslich

$$A \cdot R^2 = 2 \cdot r^2 \cdot d^2 \cdot (1\ \mathrm{AE})^2 \cdot 10^{-0{,}4\,(m_k - m_S)}$$

Zur Bestimmung des Radius R allein muss nun aber noch die Albedo A abgeschätzt werden. Sie hängt vom Material und von der Struktur der Oberfläche des Kometenkerns ab. Darüber könnte z.B. die Polarisation des reflektierten Sonnenlichts guten Aufschluss geben, doch sind meines Wissens noch keine solchen Messungen an Kometenkernen in grosser Entfernung gemacht worden. Die heutigen Vorstellungen vom Kometenkern als grosser dreckiger Schneeball lassen eine Albedo von etwa 0.7 erwarten, jedenfalls weit höher als diejenige der allermeisten Kleinplaneten oder der Meteoriten.

Man kann diese photometrische Methode noch etwas verfeinern, in dem man auch den nicht-reflektierten (also absorbierten) Teil 1-A der Einstrahlung berücksichtigt. Dieser wird in kleinerem Abstand von der Sonne grösstenteils zur Verdampfung und daneben noch zur Aufrechterhaltung einer konstanten Gleichgewichtstemperatur T verwendet. T lässt sich mit einem theoretischen Modell des Kometenkerns errechnen, und die ungefähre Verdampfungsrate erhält man aus der Beobachtung von Helligkeit und Ausströmgeschwindigkeit der Materie in der Koma. Vereinfacht formuliert, gewinnt man auf diese Weise eine zusätzliche Gleichung, diesmal für $(1\text{-}A) \cdot R^2$; und jetzt können A und R separat bestimmt werden. An einigen Kometen hat man so Albedos von 0.6 bis 0.7 und Kerndurchmesser von 4 bis 8 km ermittelt.

Anwendung auf den Kometen Halley:
Mitte Dezember 1982 (zwei Monate nach seiner Wiederentdeckung) war seine visuelle Helligkeit $m_k = 24.0$; diejenige der Sonne ist $m_S - 26.7$. r war 10.7 AE, d = 9.8 AE; 1 AE = 1.5 10^8 km. Daraus errechnet man $A \cdot R^2 = 2.60\ \mathrm{km}^2$; und nimmt man nun als Albedo A = 0.65 an, so ergibt sich R = 2.0 km, also ein Durchmesser von 4 km. Eine korrektere «offizielle» Rechnung (in der u.a. visuelle und Infrarot-Albedo unterschieden sind) ergab 5 km.»

KONTAKTE

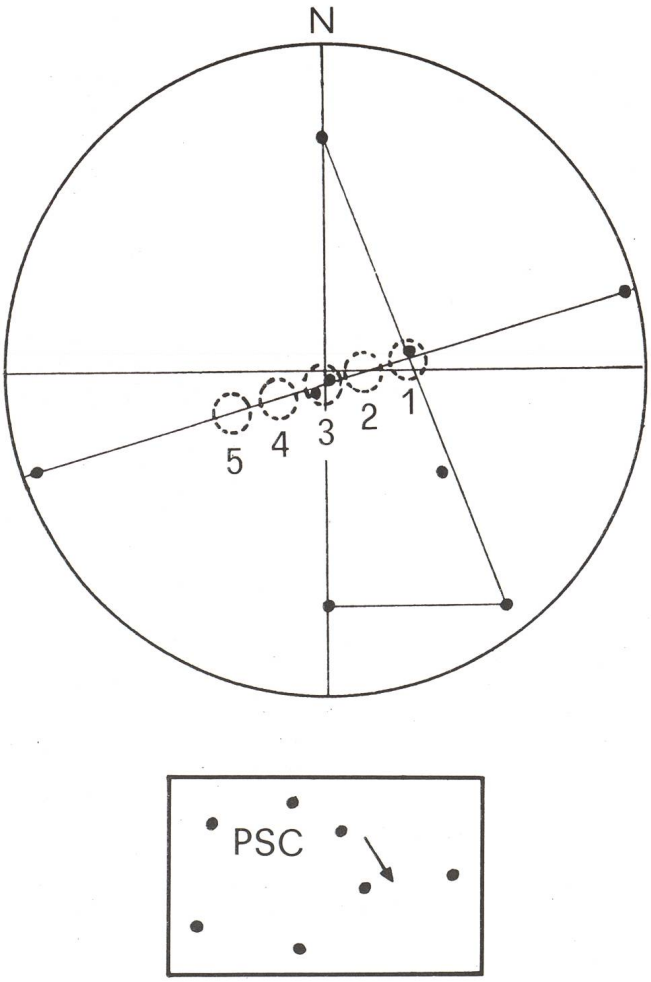
Halley in voller Fahrt

Der Artikel von Detlev Niechoy «Komet Halley — Vorübergang bei Kappa Tauri» im ORION 212 hat mich ermutigt, eine ähnliche, wenn auch recht amateurmässige, Beobachtung vom 15.12.1985 zu veröffentlichen.

Der Bildausschnitt zeigt das (seitenverkehrte) Sichtfeld im 25 mm Okular eines Celestron 8 bei 81 facher Vergrösserung; er entspricht im Durchmesser ungefähr einem halben Grad.

Die Punkte bezeichnen schwache Sterne in der Nähe von Gamma Piscium, die ich nicht näher identifizieren konnte. Die eingezeichneten Linien sind gedachte Verbindungen, um sich im Feld besser orientieren und hinterher eine einigermassen genaue Aufzeichnung machen zu können.

Die gestrichelten Kreise stellen Halley dar (ohne die beobachtete Gestalt wiedergeben zu wollen) und seine Bewegung innerhalb der Zeit vom 20.25h bis 22.25h MEZ. Mir schien, der Komet bewege sich innerhalb einer halben Stunden jeweils um die eigene scheinbare Grösse. Besonders eigenartig waren die Passagen vor den Sternen. Ob es dabei gar zu einer Bedeckung durch den Kern gekommen ist, wüsste ich nicht zu sagen. Was mir auffiel, war der Umstand, dass die Sternlein durch den «Nebel» hindurch sichtbar waren. Leider bot sich mir nicht mehr die Gelegenheit ähnliche Durchgänge noch einmal und exakter zu beobachten. Immerhin konnte die erstaunlich rasche Bewegung des Kometen festgestellt werden.



Halley am 15.12.1985:

1 = 20.25 h; 2 = 20.55 h; 3 = 21.25 h;
4 = 21.25 h; 5 = 22.25 h;

Adresse des Autors:
JOSEF SARBACH, Pfarrer, CH-3931 Visperterminen

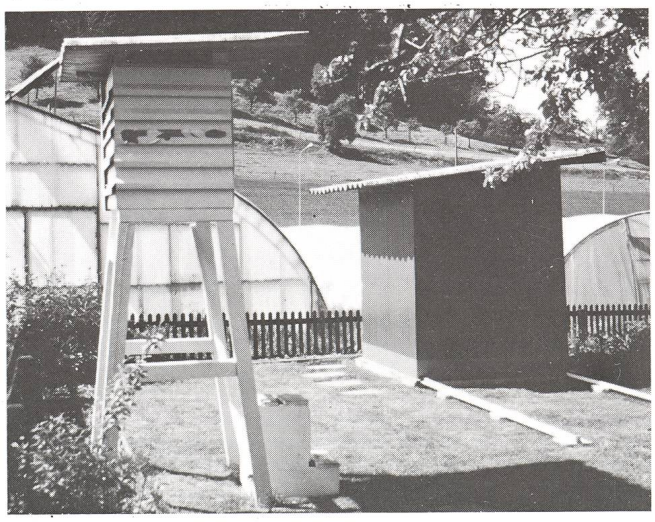
Meine Sternwarte

Schon während meiner Schulzeit faszinierte mich der Sternenhimmel.
Damals hatte ich aber noch keine Ahnung, dass Astronomie für mich einmal ein Hobby sein würde.
Erst im Jahre 1972, durch ein zufälliges Gespräch über Astro-Fotografie, mit einem sehr aktiven Amateurastronom aus Baden kam ich endgültig zur Astronomie.

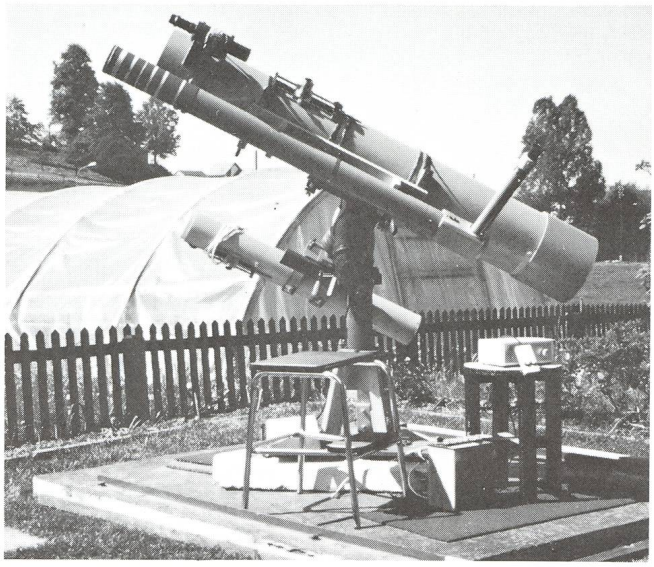
Relativ kurze Zeit nach diesem Gespräch wurde ich dann auch schon Mitglied der Badener Astronomischen Gesellschaft, in der ich Instruktionen erhalten habe, wie man einen Teleskopspiegel selber schleifen kann. Das hat mich so begeistert, dass ich mir das Buch von Herrn Hans Rohr über das Spiegelschleifen besorgte und gleichzeitig bei der Materialzentrale der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft ein Duranglas mit einem Durchmesser von 200 mm bestellte.

Zuerst studierte ich das Buch eingehend und begann dann mit voller Begeisterung mit dem Spiegelschleifen.

Nach vielen mühsamen Schleifstunden und einigen Schwierigkeiten entstand endlich ein gebrauchsfertiger Teleskopspiegel.



Die Aufnahme zeigt rechts die abfahrbare Schutzhütte meiner astronomischen Beobachtungsstation.
Links davon steht meine private Wetterstation. Hier werden schon seit 10 Jahren dreimal täglich die aktuelle Temperatur, Luftdruck und Feuchtigkeit, zweimal täglich Maximal- und Minimaltemperatur abgelesen und aufgezeichnet.



Die Schutzhütte ist abgefahren, die ganze Beobachtungsstation steht nun im Freien. Dass Hauptinstrument ist ein Newton-Teleskop von 20 cm Öffnung und 132 cm Brennweite.

Das eigentliche Rohr, das eine Länge von 1,65 m hat, wurde mir von einem Sternfreund aus der Badener Gesellschaft geschenkt.

Nun hatte ich ein Fernrohr, aber noch keinen Platz dafür. Da ich aber in der glücklichen Lage bin, ein eigenes Haus mit ziemlichem Umschwung zu besitzen, war es nicht schwierig, im eigenen Garten einen passenden Platz für eine fest montierte Fernrohrhütte zu finden.

Bereits 1973 begannen meine Frau und ich eine Schutzhütte für dieses Fernrohr zu bauen.

Die erste Arbeit war der Aushub für den Betonboden, der in der Grundfläche die Grösse der Schutzhütte hat, nämlich 2 m breit, 2 m lang. Die Aushubtiefe betrug 60 cm. Nachdem dieser Boden betoniert war, montierte ich zwei Winkeleisen (40 x 40 mm) auf den Betonboden und auf sechs kleinere Betonsockel, die ebenfalls 60 cm tief in den Boden eingelassen sind. Die Schutzhütte wurde mit Fastäfer in einer Woche fertig zusammengezimmert und kann nun mit vier an der Schutzhütte fest montierten Rollen auf den zwei Winkeleisen nach hinten abgefahren werden, und das Fernrohr steht somit im Freien.

Später kam dann noch ein zweites Newton-Spiegelteleskop als Leitfernrohr dazu, Spiegeldurchmesser 100 mm und Brennweite 850 mm. Die Brennweite des Hauptfernrohrs beträgt 1320 mm, somit ist das Öffnungsverhältnis 1:6,6.

Die Nachführeinrichtung ist eine Badener Montierung.

Seit Herbst 1984 gehört noch ein Protuberanzen-Fernrohr mit einem H Alpha-Filter von 3,2 mm Durchlass zu meiner Ausrüstung.

Das ganze Instrumentarium wird ergänzt durch einen Feldstecher 7 x 50.

Im Laufe der Zeit habe ich mich auf zwei Beobachtungsschwerpunkte festgelegt:

1. Beobachtung von Sternbedeckungen durch den Mond. Diese Ergebnisse werden halbjährlich zur Auswertung nach Japan (Tokio) gesandt.
2. Beobachtung der Sonnenflecken. Jeden Tag wenn die Sonne scheint, werden Sonnenflecken, die sich momentan gerade auf der Sonne befinden, beobachtet und gezählt und die Relativzahl ausgerechnet.

Wir sind in der Schweiz eine Untergruppe innerhalb der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft, genannt «Sonnengruppe» von momentan 8 Beobachtern, die die Sonne jeden Tag überwachen und die Anzahl der Sonnenflecken registrieren. Die Ergebnisse werden monatlich innerhalb dieser Gruppe ausgewertet.

Seit bald 3 Jahren beobachte ich auch für die Sonnengruppe in Deutschland. In dieser Gruppe sind über 100 Beobachter tätig.

Meine eher einfache Sternwarte, aber selbst gebaut und für mich ausreichend, steht 488 m.ü.M.

Die geographischen Koordinaten sind:
Länge = 8° 20' 21" Ost
Breite = 47° 29' 25" Nord

Diese Daten wurden vom Astronomischen Institut Berrn errechnet.

Adresse des Autors:
XAVER WILLI, Langmattstrasse 7, CH-5422 Oberehrendingen

Beobachter, vergiss den Feldstecher nicht!

Bei der Suche nach Halley werden viele Amateure zum Feldstecher gegriffen und dabei gemerkt haben, dass dieses handliche Instrument doch recht gute Dienste leisten kann. Wussten Sie etwa, dass man bei guten Bedingungen mit einem solchen Gerät von der Grösse 10 × 50 die hellsten Partien des Cirrus-Nebels ausfindig machen kann?

Herr Charles Grivel in Bern ist ein eifriger Feldstecher-Beobachter. Er suchte Kontakt und Erfahrungsaustausch mit andern Amateuren, die dieses Gerät ebenfalls häufig benützen (ORION Nr. 209, S. 132).

Eine Antwort darauf kam vom European Southern Observatory (ESO) in Chile. Wir zitieren hier diese aufschlussreiche Zuschrift von Rainer Lukas vom August 1985 auszugsweise:

«Ich habe Ihren Aufruf an die Feldstecherbeobachter gelesen und melde mich, weil ich seit fast 20 Jahren meine Beobachtungen an Veränderlichen im wesentlichen mit grossen Feldstechern durchführe.

Begonnen hat es mit einem japanischen Gerät 8 × 50, kurz darauf ging es mit einem russischen Fabrikat der Firma Quelle 10 × 70 weiter, und seit vielen Jahren benutze ich den Wachter-Gigant 14 × 100.

Diesen verwende ich auch hier oben mit bestem Erfolg und komme im Zenit herunter zu Sternen bis 12.8m. Zu Hause in Berlin ist selbst in klarsten Nächten mit dem 150 mm Newton an so schwache Sterne nicht zu denken, dort hört auch der Wachter-Gigant bei Grösse 11 auf.

Ich verwende die Felstecher besonders gern, weil ich innerhalb kürzester Zeit mein Beobachtungsprogramm absolvieren kann, wogegen die Einstellung am montierten Teleskop zeitaufwendig ist.

Ein weiterer Vorteil beim Feldstecher ist das relativ grosse Gesichtsfeld, das die Identifizierung des beobachteten Himmelsausschnittes erleichtert. Ausserdem strengt das binokulare Sehen weit weniger an als das monokulare am Fernrohr.

Zuerst benutzte ich auch für den 10 × 70 Feldstecher ein Sta-

tiv. Dies ist mir einmal umgekippt, worauf ich zunächst den Feldstecher ersetzen musste. Ich habe mir dann aber vorgenommen, auf das Stativ zu verzichten. Inzwischen habe ich gelernt, auch den Wachter-Gigant freihändig zu verwenden. Nur wenn es darum geht, die letzten Zehntel-Grössenklassen herauszuholen oder einen Stern zu identifizieren, verwende ich noch ein Stativ.
Ich habe übrigens Kontakt mit andern Veränderlichen-Beobachtern, die ebenfalls den Feldstecher benützen. In einem Fall will sich ein Sternfreund auch niemals ein Teleskop anschaffen, weil ihn der Blick durchs Fernrohr nach den Erfahrungen an seinem Grossfeldstecher enttäuscht hat.
Wir hatten uns schon überlegt, uns noch grössere Feldstecher zu besorgen.
Es gibt in Japan solche mit 150 mm Oeffnung. Es ist uns jedoch nicht gelungen, auch durch Anfrage bei «Sky and Telescope» nicht, eine Bezugsquelle ausfindig zu machen.
Mit freundlichen Grüssen: Rainer Lukas.
Heimatdresse: Bismarckstrasse 54a, 1000 Berlin 39.»

Mit dieser Meinungsäusserung möchten wir keinesfalls einen Streit pro und kontra Teleskop (oder Feldstecher) vom Zaune reissen. Bekanntlich «hat jedes Instrument seinen Himmel». Es war eher die Absicht, Sternfreunde zur vermehrten Benützung des Feldstecher aufzumuntern, speziell auch für den Fall, das kein Fernrohr zur Verfügung steht.
Übrigens: Sollte jemand eine Bezugsquelle für die erwähnten Japanischen Riesenfeldstecher kennen, möge er sich doch bitte bei uns melden.
Adresse: Erich Laager, Schlüchtern 9, CH-3150 Schwarzenburg.

Verteilung des Osterdatums

Die Berechnung des Osterdatums über eine längere Zeitspanne zeigt, dass die möglichen Daten für den Ostersonntag recht ungleich häufig getroffen werden (ORION Nr. 207, April 1985, S. 68).
Wir haben die Frage aufgeworfen, woher diese ungleiche Verteilung wohl kommen möge und erhielten darauf erfreulicherweise zwei Antworten.

Herr Peter Gerber, Eriswil schreibt uns:
«Zu Ihrer Frage, wieso am Anfang und am Ende der möglichen Zeit für den Ostersonntag Ostern seltener stattfindet, möchte ich folgende Überlegungen anstellen:
Ostern ist der erste Sonntag nach dem ersten Vollmond im Frühling. Frühlingsbeginn ist am 21.3., der erste Vollmond also frühestens ebenfalls am 21.3. Mit einer Wahrscheinlichkeit von 1/7 ist dieser Tag ein Samstag, der erste Sonntag also der 22.3. Von allen diesen Jahren mit dem Vollmond am 21.3. nach Frühlingsanfang findet also Ostern nur in einem von 7 Fällen am 23.3. statt. Damit Ostern am 23.3. stattfindet muss entweder Vollmond am Freitag 21.3. oder am Samstag 22.3. sein, dies gibt eine Wahrscheinlichkeit von 2/7 und so weiter.
Für den Schluss des Intervalls gelten ähnliche Überlegungen: Ostern ist nur am 25.4. wenn Vollmond am 19.4. und dieser Tag ein Montag ist (ebenfalls Wahrscheinlichkeit 1/7). Die Wahrscheinlichkeit dass Ostern auf den 22.3. oder 25.4. fällt, sollte also nur 1/7 so gross sein wie die Wahrscheinlichkeit an einem beliebigen Tag aus der Mitte der möglichen Osterdaten. Im Durchschnitt sollten also auf ein Datum aus der Mitte der Liste 34.5 mal Ostern pro Jahrtausend fallen, für 4000 Jahre also 138 mal. Auf den 22.3. also 1/7 so oft = rund 20 mal, auf den 23.3. entsprechend 40 mal etc. Die Summen aus den von Ihnen berechneten 4000 Jahren ergeben am Anfang: 16,31,55,34,36,98,127,143, am Schluss des Intervalls (retour aufgeschrieben) 34,71,65,84,119,143,157. Am Anfang des Intervalls sind die realisierten Häufigkeiten eher kleiner als nach den obigen Überlegungen, am Ende des Intervalls deutlich grösser.

Diese Abweichung dürfte daher kommen, dass die Zeit für den Vollmond am 21.3. nicht 24 Stunden beträgt, wie für die anderen Tage, sondern je nach der Zeit des Frühlingsanfangs im Mittel nur ca. 12 Stunden.
Die Wahrscheinlichkeit für den 22.3. als Ostersonntag halbiert sich also nochmals. Die am Anfang der Daten «fehlende» Wahrscheinlichkeit addiert sich zu den entsprechenden Tagen am Ende des Intervalls: ist Vollmond am 21.3. morgens und Frühlingsanfang am 21.3. abends, so ist der erste Vollmond nach Frühlingsanfang am 19.4., falls ein Montag, Ostern also am 25.4.

Die so abgeschätzten Wahrscheinlichkeiten lauten also für den Anfang der Daten:

Datum März	22.	23.	24.	25.	26.	27.	28.	29.
soll/4000J	10	30	49	69	89	108	128	138
ist/4000J	16	31	55	94	96	98	127	143

Für das Ende des Intervalls ergeben sich:

Datum April	18.	19.	20.	21.	22.	23.	24.	25.
soll/4000J	138	138	128	108	89	69	49	30
ist/4000J	129	157	143	119	84	65	71	34

Die Zahlen stimmen also leidlich.

Irgenwo muss allerdings in dieser Überlegung noch ein Fehler stecken, es müssten nämlich ca. 10 mal in 4000J der Ostersonntag auf den 26.4. fallen, nämlich immer dann, wenn der erste Vollmond am 19.4. ist und dieser Tag ein Sonntag ist. Nach der strengen Osterdefinition müsste dann nämlich Ostern eine Woche später sein, eben am 26.4. Die Antwort gibt Meyers Handbuch über das Weltall, 5. Auflage, Seite 149: «an der Stelle des 26.4. ist stets der 19.4. zu setzen». Die Wahrscheinlichkeit für den 19.4. erhöht sich dadurch um 10 Fälle / 4000 Jahren. Dies erklärt die hohe Zahl von 157 Fällen / 4000 Jahren in Ihren Berechnungen.
Aus diesen Überlegungen folgt auch, dass der 19.4. der wahrscheinlichste Ostertermin ist. Dies stimmt übrigens auch für die von Ihnen 4000 berechneten Jahren: Ostern ist am häufigsten am 19.4. mit 157 mal, am zweithäufigsten am 15.4. mit 147 mal.
Alle anderen Abweichnungen dürften im Rahmen der statistischen Streuung liegen. Am weitesten von den angestrebten 140 mal weg liegt der 1.4. und der 7.4. je mit 118 mal. Der Mittelwert der Häufigkeiten vom 29.3. bis 18.4. ist 133.8, die Standartabweichung 10.4. So gesehen ist ein Wert von 118 noch durchaus im «statistischen Rahmen».

Ich nehme an, andere Leser Ihrer «Osterbesprechung» haben sich diese Überlegungen auch gemacht oder vielleicht hat jemand die Daten anders zu erklären versucht. Jedenfalls sehe ich mit Interesse Ihrer angekündigten weiteren Diskussion des Themas entgegen.»

Sehr ausführlich hat sich tatsächlich Herr Manfred Oswal-

den aus Klosterneuburg (Österreich) mit diesem Problem befasst und dazu im österreichischen «Sternenbote» zwei Artikel publiziert. [1])

Es ist nicht unsere Absicht, die Beiträge hier vollumfänglich wiederzugeben, aber wir möchten doch aus dem Inhalt «einige Rosinen herauspicken». - Einleitend schreibt der Autor:

«Die grosse Beweglichkeit des Osterfestes (22. März bis 25. April) und dessen Unregelmässigkeit drängen die Frage auf, ob die Osterdaten periodisch wiederkehren. Im julianischen Kalenders, dem Vorläufer unseres Kalender bis 1582, besteht eine verhältnismässig kleine Periode: Nach Ablauf von 532 Jahren kehren die Ostersonntage am gleichen März- oder Apriltag wieder; es genügt somit die Kenntnis von 532 aufeinanderfolgenden Osterdaten, um für jedes beliebige Jahr den Ostersonntag angeben zu können.

Datum	Häufigkeit	Mittel Jahre	Häufigkeit
22.3.	27 550	206,90	1
23.3.	54 150	105,26	1,97
24.3.	81 225	70,18	2,95
25.3.	110 200	51,72	4
26.3.	133 000	42,86	4,83
27.3.	165 300	34,48	6
28.3.	186 200	30,61	6,76
29.3.	192 850	29,56	7
30.3.	189 525	30,08	6,88
31.3.	189 525	30,08	6,88
1.4.	192 850	29,56	7
2.4.	186 200	30,61	6,76
3.4.	192 850	29,56	7
4.4.	186 200	30,61	6,76
5.4.	192 850	29,56	7
6.4.	198 525	30,08	6,88
7.4.	189 525	30,08	6,88
8.4.	192 850	29,56	7
9.4.	186 200	30,61	6,76
10.4.	192 850	29,56	7
11.4.	186 200	30,61	6,76
12.4.	192 850	29,56	7
13.4.	189 525	30,08	6,88
14.4.	189 525	30,08	6,88
15.4.	192 850	29,56	7
16.4.	186 200	30,61	6,76
17.4.	192 850	29,56	7
18.4.	197 400	28,88	7,17
19.4.	220 400	25,86	8
20.4.	189 525	30,08	6,88
21.4.	162 450	35,09	5,90
22.4.	137 750	41,38	5
23.4.	106 400	53,57	3,86
24.4.	82 650	68,97	3
25.4.	42 000	135,71	1,52

Tabelle zur Verteilung der Ostersonntage auf die möglichen Daten innerhalb einer gregorianischen Osterperiode von 5 700 000 Jahren Dauer. Die zweite Kolonne gibt an, wie oft mal das betr. Datum vorkommt. In der dritten Kolonne steht, wie manches Jahr es im Durchschnitt - nicht tatsächlich! - dauert, bis das Datum sich wiederholt. Die relative Häufigkeit zeigt die bereits bekannte Abnahme am Anfang und am Schluss. Der 19. April als Spitzenreiten wird hier nochmals bestätigt.

Der im Jahre 1582 eingeführte gregorianische Kalender, der den wirklichen Verhältnissen weitaus besser angepasst ist als sein Vorgänger, besitzt hingegen eine mehr als zehntausendmal so lange Osterperiode. Erst nach 5 700 000 Jahren würden in unserem Kalender die Osterdaten in derselben Reihenfolge wiederkehren. Es erübrigt sich die Feststellung, dass diese ungeheuer lange Osterperiode nur theoretische Bedeutung hat. Wenn auch die «Laufzeit» unseres Kalenders begrenzt ist, interessiert uns dennoch seine grundsätzliche Konstruktion.

Wegen der enormen Länge der gregorianischen Osterperiode muss deren Aufzeichnung unterbleiben, man kann sie nur statistisch erfassen.»

Die statistische Erfassung ist möglich, wenn man sich - wie dies im Artikel geschieht - mit den Grundlagen der Osterdatum-Berechnung (Epakte, Epaktenzyklus) und deren Auswirkungen vertraut macht.

So findet man, ohne Jahrmillionen durchrechnen zu müssen, direkt weitere regelmässige Strukturen in Bezug auf die Folge der Osterdaten: Innerhalb der gregorianischen Osterperiode gibt es 2280 verschiedenartige Jahrhunderte. Jedes dieser Jahrhunderte kommt 25-fach vor. (Kontrollrechnung: 2280 × 25 × 100 = 5 700 000).

Mit denselben Grundlagen kann man für die ganze Periode die Häufigheit der einzelnen Osterdaten berechnen und auch begründen, weshalb bestimmte Tage im März und April bevorzugt oder benachteiligt betroffen werden.

Auf die Darlegung der ziemlich komplizierten Begründung wollen wir hier verzichten und lediglich die Ergebnisse in der nebenstehenden Tabelle zusammenstellen.

[1]) *Literatur:*
— «Der Sternenbote», Mai 1980, S. 74:
Prof. Manfred Oswalden: Die greogorianische Osterperiode von 5 700 000 Jahren Länge.
— «Der Sternenbote», April 1982, S. 57:
Prof. Mag. Manfred Oswalden: Die greogorianische Osterperiode von 5 700 000 Jahren Länge - ohne Computer berechnet. Zum 400. Geburtstag unseres Kalenders.
— ORION Nr. 162, Oktober 1977, S. 148:
Manfred Oswalden: Ableitungen aus der Gauss'schen Osterformel. Zum 200. Geburtstag von Carl Friedrich Gauss (1777-1855).

IDEEN

Planeten - Bewegungs - Messinstrument «Seppli-Skop»

Aus früheren Beiträgen kennen wir die Beobachtungstätigkeit von Pfr. Josef Sarbach, der in seinem Wohnort Visperterminen gegen Süden und Westen einen weiten Beobachtungsorizont hat und wohl auch deshalb dazu angeregt wurde, den Verlauf von Sonne und Planeten — vorerst ohne grossen instrumentellen Aufwand — zu verfolgen. Die Silhouette der umliegenden Bergketten liefert dazu naturgegebene Merkpunkte, an denen man seine Beobachtungen orientieren kann.

(Siehe ORION Nr. 191, August 1982, S. 132: «Beobachtungen am West-Horizont» und ORION Nr. 196, Juni 1983, S. 103: «Veränderung des Sirius-Untergangsortes»).

Das Gerät und seine Anwendung

Herr Pfr. Sarbach hat nun einen weitern Schritt getan. Er möchte seine Beobachtungen besser erfassbar, vor allem auch messbar machen.

Mit dem Gerät, welches er hier vorstellt, kann er auf einfachste Art von einem kleinen Himmelsausschnitt ein Abbild erzeugen und darin z.B. Planetenbewegungen verfolgen und gegenseittige Winkelabstände ermitteln.

Er beschreibt sein «Seppli-Skop» wie folgt:

«Der Aufbau des Geräts ist denkbar einfach: Eine rechteckige Plexiglasscheibe von 23 × 17 cm Grösse und 4 mm Dicke habe ich am Ende eines Hartholzbrettchen (Masse 40 × 6 × 2 cm) — senkrecht zur Längsrichtung — in einen Falz eingesetzt und angenagelt. Am andern Ende des Brettchens wird ein durchbohrtes Hartholzleistchen stehend so angebracht, dass ein Sehstrahl durch des Guckloch etwa in der Mitte der Plexiglasscheibe senkrecht auftrifft. Bei diesem Fusspunkt des Lotes wird auf der Scheibe ein Fadenkreuz eingeritzt. Auf der Unterseite des Trägerbrettchens wird im Schwerpunkt eine Schraube eingelassen, die zum Fotostativ-Gewinde passt. Fertig! (Abb. 1 zeigt das Gerät auf dem Fotostativ montiert.).

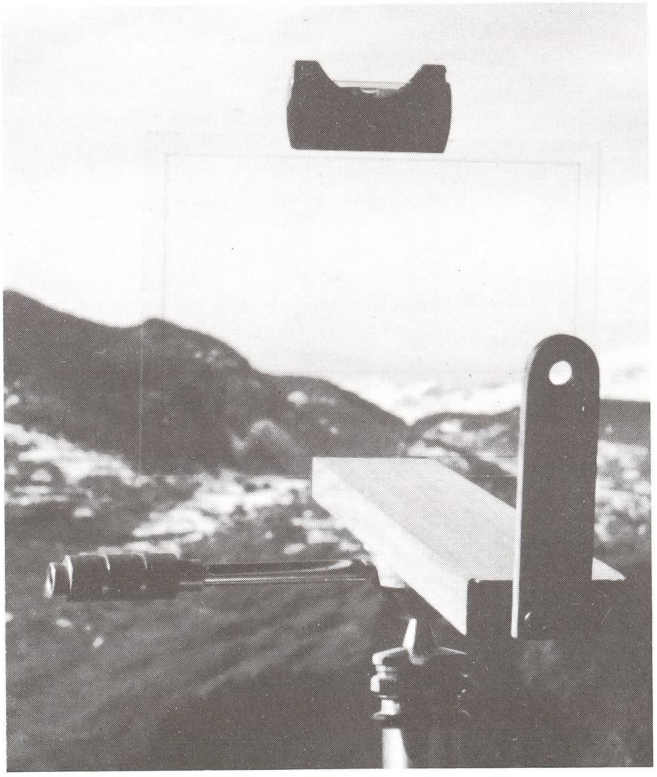


Abb. 1:
Einfaches Gerät zum Abbilden von Sternpositionen. Man blickt durch das Loch in der Holzleiste und markiert auf der Plexiglasplatte die Sternörter. Die aufgesetzte Wasserwaage ermöglicht ein genaues Ausrichten. Das Instrument ist auf einem Fotostativ montiert.

Wie wird beobachtet: Auf die Plexiglasscheibe lege ich eine Trasparent-Folie im Format A5. Durch Reiben auf der Platte wird die Haftkraft vergrössert. Dann werden die beiden zu beobachtenden Planeten ins Visier genommen. Um später Fehler bei der Auswertung zu vermeiden, muss der eine Planet durch den Fadenkreuzschnittpunkt zu sehen sein oder wenigstens in dessen Nähe liegen. Mit einem wasserfesten Filzstift werden jetzt die scheinbaren Planetenpositionen auf der Folie durch einen feinen Punkt markiert.

Um für das Gerät und die Zeichnung immer die gleiche Ausrichtung zu haben, befestigte ich auf der Plexiglasplatte oben eine kleine Wasserwaage.

Eine Schwierigkeit bei der Beobachtung ist folgende: Man kann praktisch nur in der Dämmerung arbeiten, weil man sonst die Kontrolle über die angebrachten Farbtupfer nicht mehr hat. In der Dämmerung kann man den Leuchtpunkt am Himmel hübsch in den Farbfleck hineinpassen und, dies im Auge behaltend, den andern Lichtfleck abtupfen.

Ich beabsichtige, das Gerät mit einer Beleuchtungseinrichtung zu ergänzen, so dass es auch während der Nachtzeit verwendet werden kann.

Vor einer einzigen bin ich zur zweifachen und dreifachen Messung (d.h. Zeichnung) übergegangen um eine grössere Sicherheit zu gewinnen.»

Die Auswertung der Beobachtungen:

Abbildung 2 zeigt das einfache Prinzip des Gerätes. Das Auge des Beobachters ist bei A, es blickt zu den beiden Planeten P1 und P2. Deren scheinbare Positionen werden auf Zeichnungsebene E mit den beiden Bildpunkten B1 und B2 markiert.

a) Grafische Auswertung: Man vergleicht die Abstände von B1 zu B2 an verschiedene Tagen und erfährt so, wie sich die Lage der Planeten zueinander im Laufe der Zeit ändert. In Abb. 3 wurde eine solche Beobachtungsreihe aufgezeichnet: Die senkrechte Linie ist in gleich lange Tagesabschnitt eingeteilt. Die Abendbeobachtungen von 9 verschiedenen Tagen (je ungefähr zur gleichen Tageszeit) wurden dann zu einer einzigen Figur vereinigt. Alle Einzelzeichnungen besitzen dieselbe Orientierung.

Der Punkt für Mars wurde auf den entsprechenden Datumpunkt gelegt, der dazugehörende Punkt für Venus auf die Sammelzeichnung übertragen. (Vier solche zusammengehörende Positionspaare sind zur Verdeutlichung mit einer Linie verbunden). Die Figur zeigt sehr schön, wie Mars und Venus im Januar 1985 immer näher zusammenrutschten.

Ungefähr am 26. Januar stand die Venus in der Abenddämmerung senkrecht über Mars, später dann links oberhalb von diesem. (Zu beachten: Die Orientierung oben/unten und links/rechts in der Figur ist gleich wie am betreffenden Ort am Himmelsgewölbe, stimmt aber nicht überein mit den Achsen des Äquator-Koordinatensystems, also mit den Richtungen, in denen Rektaszension und Deklination gemessen werden. Tatsächlich war die Konjunktion der beiden Planeten in Deklination am 23.1.85 und diejenige in AR am 8.2.85). — Man vergleiche auch mit der Figur im «Sternenhimmel 1985» auf Seite 62!

b) Rechnerische Auswertung: Gesucht ist der Winkelabstand am Himmel, d.h. die Grösse des Winkels δ nach Abb. 2. Bekannt ist der Abstand der beiden Bildpunkte (z) in Millimeter. Je genauer der Abstand a (die Distanz vom Auge zur Zeichnungsplatte) bekannt ist, desto exakter kann der Winkel bestimmt werden. Vor allem Brillenträger müssen beachten, dass sie mit dem Auge nicht ganz an die Holzlatte herankommen.

Es dürfte ratsam sein, diesen Abstand auch rechnerisch zu ermitteln, indem man ein Objekt von bekannter Breite (b) — diese parallel zur Ebene E gemessen! — anvisiert und auch dessen Distanz zum Auge (d) misst.

Es gilt dann: $a = z \cdot d : b$

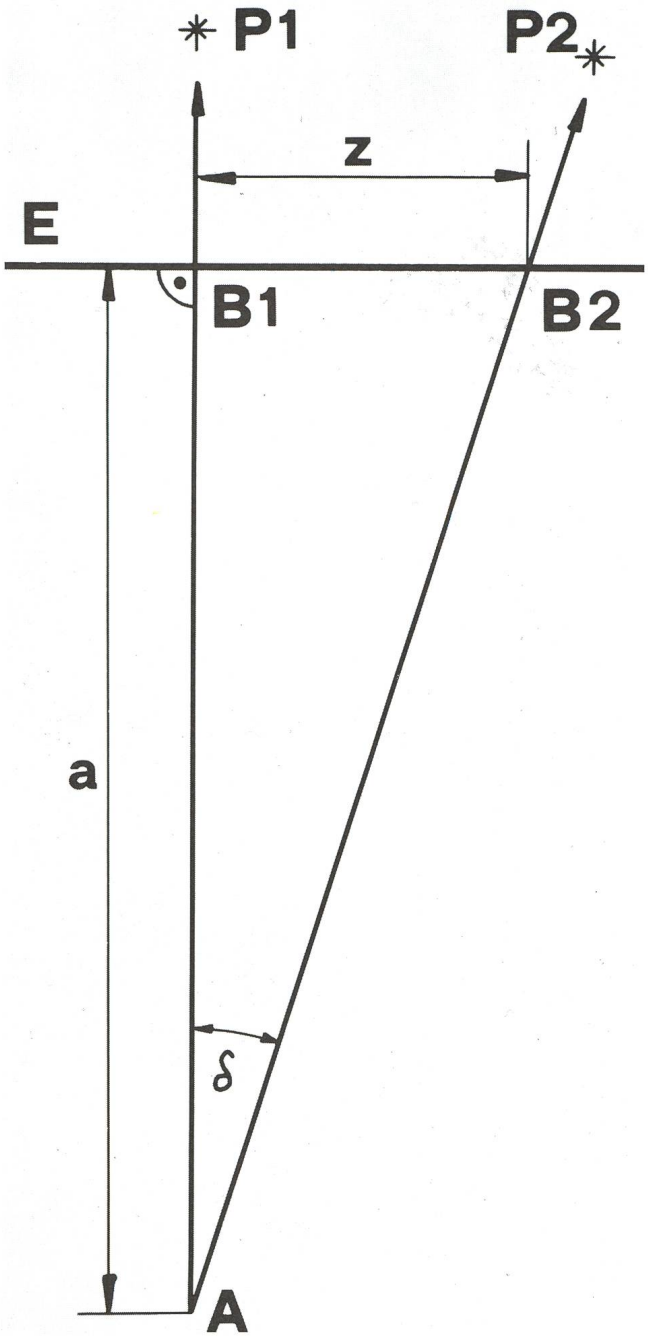


Abb. 2:
Figur zur Erklärung des Beobachtungs- und Auswertungsprinzips: Das Auge bei A visiert die beiden Planeten P1 und P2 an. Deren Positionen werden auf der Zeichnungseben bei B1 und B2 abgebildet. Wenn der eine Sehstrahl die Ebene E rechwirklig trifft, kann den Distanzen a und z der Winkel leicht berechnen werden. tan δ = z : a

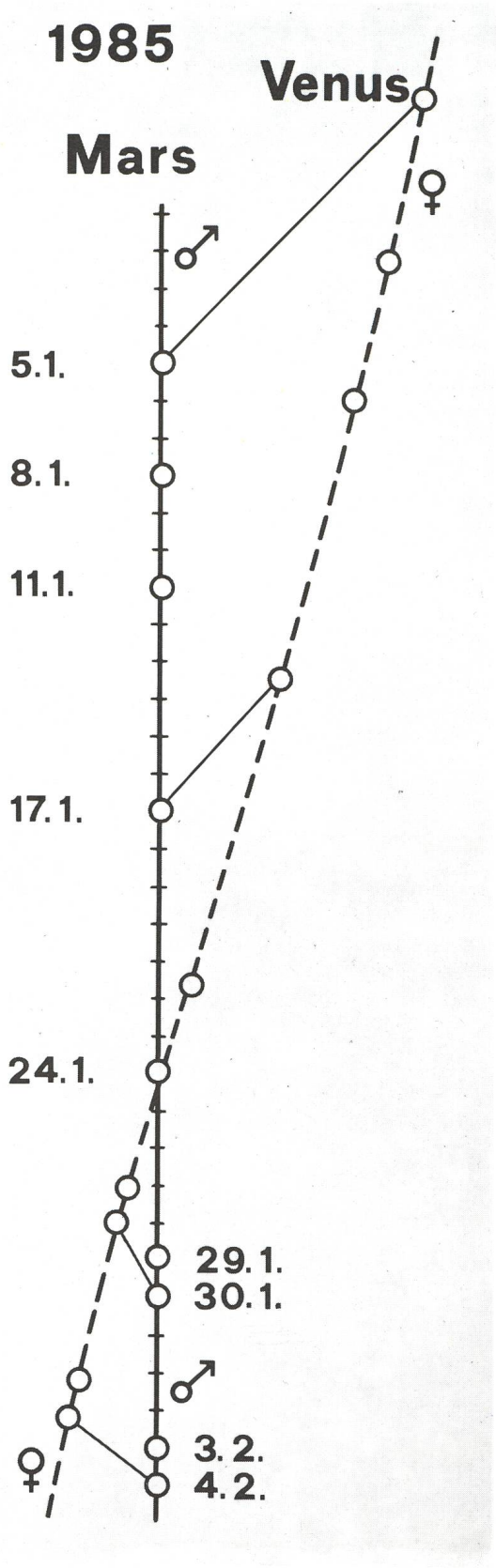


Abb. 3 (rechts):
Gegenseitige Stellung von Mars und Venus im Januar/Februar 1985. Die Figur ist eine Zusammenstellung von Einzelbeobachtungen, wobei der Punkt für Mars jeweils (willkürlich) auf die entsprechende Marke der senkrecht verlaufenden Tages-Skala gesetzt wurde. So entsteht für die Bewegung von Venus bezüglich Mars ebenfalls eine glatte Kurve.

Oben in der Figur ist auch oben am Himmel zur betreffenden Beobachtungszeit (jeweils zwischen 17.30 und 18.00 Uhr).

Datum	Distanz auf der Zeichnung (cm)	Winkelabstand	
		aus Beob.	aus Ephemeriden
10.12.84	12.15	17°13'	17°03'
12.12.84	11.50	16°21'	16°14'
14.12.84	11.00	15°41'	15°26'
22.12.84	8.70	12°31'	12°16'
26.12.84	7.40	10°42'	10°45'
28.12.84	7.05	10°12'	10°00'
30.12.84	6.45	9°21'	9°17'
31.12.84	6.20	8°59'	8°55'
5. 1.85	4.95	7°12'	7°09'
7. 1.85	4.60	6°42'	6°29'
8. 1.85	4.15	6°03'	6°08'
10. 1.85	3.85	5°37'	5°29'
11. 1.85	3.65	5°19'	5°10'
17. 1.85	2.40	3°30'	3°23'
24. 1.85	1.25	1°50'	1°47'
29. 1.85	1.05	1°32'	1°28'
30. 1.85	1.15	1°41'	1°32'
3. 2.85	1.40	2°03'	1°57'
4. 2.85	1.45	2°07'	2°10'

Tabelle 1:
Winkelabstände zwischen Mars und Venus. Kolonne 2 gibt den Abstand auf der Zeichnung, Kolonne 3 den daraus berechneten Winkelabstand und Kolonne 4 den aus genauen Ephemeriden berechneten Abstand zum Vergleich (gerundet auf ganze Winkelminuten).

Weil die Distanz z nicht proportional mit dem Winkel δ wächst, muss eine Winkelfunktion (der Tangens) benutzt werden. Eine simple Dreisatzrechnung würde vorallem bei grössern Winkeln merkliche Fehler bewirken!

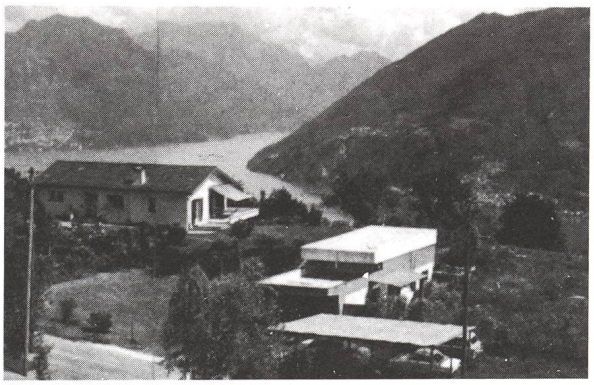
Es gilt $\tan \delta = z : a$ oder $\delta = \arctan (z:a)$

Tabelle 1 enthält die Ergebnisse derartiger Auswertungen. Eine Beobachtungsserie wurde vermessen (Kolonne 2). Mit dem Abstand a = 39,2 cm wurden die dazugehörenden Winkel berechnet (Kolonne 3). Herr Pfr. Sarbach fragte nach der Genauigkeit und Brauchbarkeit seiner Messresultate.
Wir haben deshalb für seine Beobachtungszeiten die Ephemeriden von Marz und Venus und den Winkelabstand (auf Winkelminuten gerundet) gerechnet.
Diese Zahlen findet man in der letzten Kolonne. Der Vergleich zeigt eine erstaunlich gute Uebereinstimmung! Es ist zu bedenken, dass ein Fehler in der Längemessung auf der Zeichnung von 0,5 mm in diesem Fall bereits eine Fehler von rund 4 Winkelminuten bewirkt. Mehrere Resultate liegen innerhalb dieser Fehlergrenze!

Mit dem hier vorgestellten einfachen Gerät steht uns demnach ein recht präzises Messinstrument zur Bestimmung von nicht allzu grossen Winkelabständen zur Verfügung.

E. LAAGER

Feriensternwarte
CALINA CARONA



Calina verfügt über folgende Beobachtungsinstrumente:

Newton-Teleskop ∅ 30 cm
Schmidt-Kamera ∅ 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 an Frau M. Kofler,
6914 Carona, Postfach 30.

Edmond Halley

Im ORION 212 auf Seite 9 weise ich darauf hin, dass Halley seinen Vornamen unmissverständlich mit «o» schrieb und sein Name am ehesten *'hæli* ausgesprochen wird, dass aber aus Dokumenten auch eine phonetische Schreibweise wie *'hɔ:li* oder *'hɔ:'li:* hervorgeht.
Der Druckfehlerteufel pfuschte mir ins Handwerk und liess Halleys Name unaussprechbar werden.

K. STÄDELI

Erinnerung an den historischen
Vorbeiflug der Giotto-Sonde
beim Halleyschen Kometen

* * * * *

Poster 50/70 vierfarbig nach einer Originalzeichnung von Marianne Schmidt:
Begegnung Giotto-Halley

Preis: 12.— Fr. + Porto und Verpackung
Bestellung an: Men J. Schmidt, Kirchstrasse 56
9202 Gossau, Tel. 071/85 83 23

Mitteilungen / Bulletin / Comunicato **2/86**

Schweizerische Astronomische Gesellschaft
Société Astronomique de Suisse
Società Astronomica Svizzera

Redaktion: Andreas Tarnutzer, Hirtenhofstrasse 9, 6005 Luzern

42a Assemblea Generale della Società Astronomica Svizzera a Locarno/TI, 24 e 25 maggio 1986

La Società Astronomica Ticinese è lieta di accogliere a Locarno l'assemblea generale della Società Astronomica Svizzera. Speriamo che il tanto decantato sole del Ticino voglia onorarci della sua presenza.
Auguriamo a tutti un fine settimana simpatico e proficuo dal punto di vista scientifico.
Se qualcuno dovesse trovarsi a Locarno già venerdi sera, ci sarebbe la possibilità di fare delle osservazioni alla Specola Solare Ticinese. Per favore gli interessati si annuncino mediante il formulario di iscrizione.

S. CORTESI

PROGRAMMA

Sabato 24 maggio.

10—12	Aperta la segreteria alla Sala dei Congressi di Muralto (3 min. FFS). Pranzo libero.
13.45—16	Assemblea generale alla Sala dei Congressi.
13.45—16	Programma per le Signore: visita al museo del castello Visconteo.
16.15—18	Brevi conferenze, Sala dei Congressi.
19—21	Cena all'hotel «La Palma au Lac» Locarno-Muralto.
21.15	Conferenze (aperta al pubblico) del professor Fracastoro all'hotel «La Palma au Lac».

Domenica 25 maggio.

9—11.30	Brevi conferenze, Sala dei Congressi. Spostamento al ristorante «della Posta» a Locarno-Monti (funicolare).
12.30—14	Pranzo al ristorante «della Posta».
14—16	Visita a: — Osservatorio ticinese dell'Istituto svizzero di meteorologia. — Specola Solare Ticinese.
16	Ritorno alla stazione FFS (gli orari verranno comunicati).

42. Generalversammlung der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft in Locarno/TI, 24. und 25. Mai 1986

Die Società Astronomica Ticinese freut sich, die 42. Generalversammlung der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft in Locarno zu empfangen.
Wir hoffen, die so berühmte Tessiner Sonne wird auch dabeisein, und wünschen allen Anwesenden ein angenehmes und wissenschaftlich nutzbringendes Wochenende.
Sollte jemand schon am Freitag, 23. Mai in Locarno dabeisein, dann gibt es die Möglichkeit, Beobachtungen an der Specola Solare Ticinese durchzuführen. Interessenten sollten sich mit dem Anmeldeformular einschreiben.

S. CORTESI

PROGRAMM

Samstag, den 24. Mai 1986

10—12 Uhr	Eröffnung des Empfangsbüros in der Sala dei Congressi in Muralto (3 Min. SBB).
13.45—16 Uhr	Generalversammlung in der Sala dei Congressi
13.45—16 Uhr	Frauenprogramm, Besuch des Museo Castello Visconteo.
16.15—18 Uhr	Kurzvorträge
19—21 Uhr	Nachtessen im Hotel «La Palma au Lac» Locarno-Muralto.
21.15 Uhr	Öffentlicher Vortrag von Professor Fracastoro, im Hotel «La Palma au Lac».

Sonntag, den 25. Mai 1986.

9—11.30 Uhr	Kurzvorträge in der Sala dei Congressi. Spaziergang (mit Seilbahn, funicolare) bis zum Hotel «della Posta» in Locarno-Monti.
12.30—14 Uhr	Mittagessen im Hotel «della Posta».
14—16 Uhr	Besuch: — Osservatorio ticinese dell'Istituto svizzero di meteorologia — Specola solare ticinese.
16 Uhr	Rückreise zur SBB (die Fahrpläne werden später mitgeteilt).

ORDINE DEL GIORNO dell'AG del 24 maggio 1986 a Locarno

1. Allocuzione del presidente della SAS
2. Elezione degli scrutatori
3. Approvazione del verbale dell'AG del 4 maggio 1985
4. Rapporto annuale del presidente
5. Rapporto annuale del segretario centrale
6. Rapporto annuale del direttore tecnico
7. Finanze 1985. Rapporto dei revisori dei conti. Scarico del CC
8. Budget 1987. Contributi annuali per 1987
9. Elezione (consigliere dei giovani)
10. Elezione dei revisori dei conti
11. Conferimento del Premio Robert A. Naef
12. Onoranze
13. Proposte delle sezioni e dei membri
14. Fissazione del luogo e della data dell'AG del 1987
15. Varie attribuzioni

TRAKTANDEN der GV vom 24. Mai 1986 in Locarno.

1. Begrüssung durch den Präsidenten der SAG
2. Wahl der Stimmenzähler
3. Genehmigung des Protokolls der GV vom 4. Mai 1985
4. Jahresbericht des Präsidenten
5. Jahresbericht des Zentralsekretärs
6. Jahresbericht des Technischen Leiters
7. Jahresberichtung 1985. Revisiorenbericht. Entlastung der ZV
8. Budget 1987. Mitgliederbeiträge 1987
9. Wahlen (Jugendberater)
10. Wahl der Rechnungsrevisioren
11. Verleihung des Robert-A.-Naef-Preises
12. Ehrungen
13. Anträge von Sektionen und Mitgliedern
14. Bestimmung von Ort und Zeit der GV 1987
15. Verschiedenes

42e Assemblée Générale de la Société Astronomique de Suisse à Locarno/TI, les 24 et 25 mai 1986

La Società Astronomica Ticinese se réjouit d'accueillir à Locarno la 42e assemblée générale de la Société Astronomique Suisse.
Il faut espérer que le célèbre soleil téssinois veuille bien être des nôtres.
Nous vous souhations une fin de semaine agréable et intéressant du point de vue scientifique.
Si par hasard quelqu'un se trouve à Locarno déjà le vendredi, 23 mai, il y a la possibilité de faire des observations à la Specola Solare Ticinese. Les intéressés sont priés de s'annoncer sur le bulletin d'inscription.

S. CORTESI

PROGRAMME

Samedi, le 24 mai 1986.

10—12	Le bureau de réception à la Sala dei Congressi de Muralto est ouvert.
13.45—16	Assemblée générale à la Sala dei Congressi.
13.45—16	Programme pour les dames, visite au Museo Castello Visconteo.
16.15—18	Brefs exposés à la Sala dei Congressi.
19—21	Dîner à l'hotel «La Palma au Lac» Locarno-Muralto.
21.15	Conférence publique du professeur Fracastoro de Tourin à l'hôtel «La Palma au Lac».

Dimanche, le 25 mai 1986.

9—11.30	Brefs exposés à la Sala dei Congressi. Promenade (funiculaire) jusqu'à l'hôtel «della Posta» à Locarno-Monti.
12.30—14	Déjeuner à l'hôtel «della Posta».
14—16	Visite à — Osservatorio ticinese dell'Istituto svizzero di meteorologia. — Specola solare ticinese.
16	Retour à la gare (CFS).

ORDRE DU JOUR de l'AG du 24 mai 1986 à Locarno

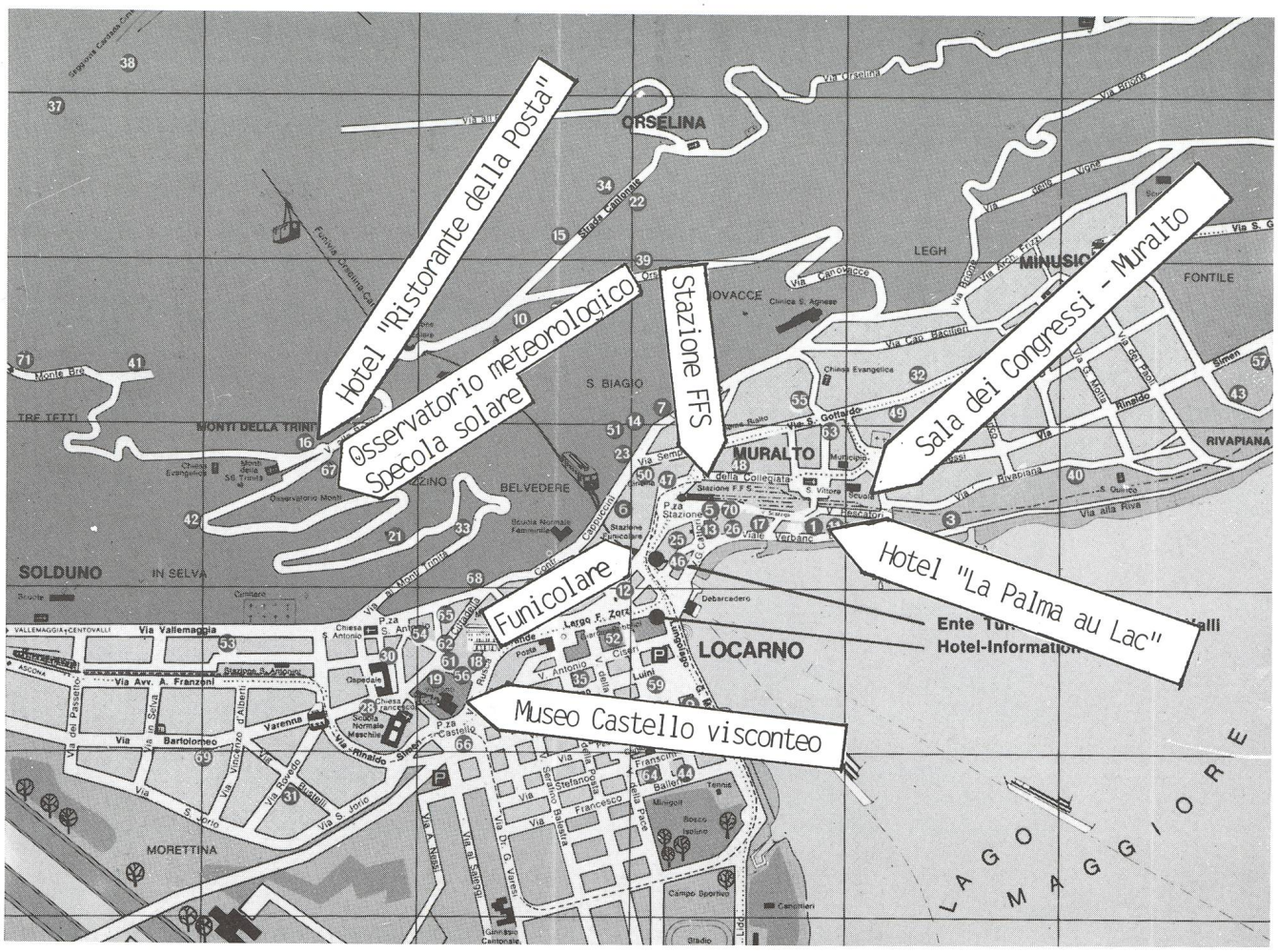
1. Allocution du président de la SAS
2. Election des scrutateurs
3. Approbation du procès-verbal de l'AG du 4 mai 1985
4. Rapport annuel du président
5. Rapport annuel du secrétaire central
6. Rapport annuel du directeur technique
7. Finances 1985. Rapport des vérificateurs des comptes. Décharge du CC
8. Budget 1987. Cotisations pour 1987
9. Elections (conseiller des jeunes)
10. Election des vérificateurs des comptes
11. Attribution du Prix Robert A. Naef
12. Honneurs
13. Propositions des sections et des membres
14. Fixation du lieu et de la date de l'AG de 1987
15. Divers

Diese Seite stand nicht für die Digitalisierung zur Verfügung

Cette page n'a pas été disponible pour la numérisation

Questa pagina non era a disposizione di digitalizzazione

This page was not available for digitisation



Betriebsrechnung SAG

vom 1. Januar 1985 bis 31. Dezember 1985

3.	**Aufwand**	**Rechnung 1985**		**Budget 1985**
3000	ORION-Zeitschrift	90000.—		90000.—
3010	Drucksachen	1687.—		1500.—
3020	Generalversammlung	1500.—		1500.—
3030	Sekretariat	1382.20		2800.—
3040	Vorstand	4504.95		4500.—
3050	Jugendorganisation	1000.—		2000.—
3060	Int. Union of Amateur IUAA	200.—		200.—
4000	Taxen,	957.75		500.—
4010	Adressenverwaltung	1960.65		2000.—
				105000.—
6.	**Ertrag**			
6000	Beiträge Einzelmitglieder		41074.86	41300.—
6010	Beiträge Sektionsmitglieder		66045.—	61200.—
7200	Zinsen		5528.75	2500.—
7200	Zinsen aus Orion-Fonds	2625.—		
	Vorschlag 1985	6831.06		
		112648.61	112648.61	105000.—

Bilanz SAG per 31. Dezember 1985

		Aktiven	**Passiven**
1000	Kasse SAG	2115.55	
1010	Postcheck-Konto 82-158-2	21161.88	
1020	Bank BPS CC 10.163620/0	35146.80	
1021	Bank BPS Zst/CH 923704	29750.75	
1045	Wertschriften 945210/0	30000.—	
1050	Transitorischen Aktiven	7262.75	
2000	Transitorische Passiven		49777.75
2200	SAG Vermögen		68828.92
	Vorschlag 1985		6831.06
		125437.73	125437.73
	Vermögen per 31.12.1985		75659.98

Arcegno, den 31. Januar 1986
Zentralkassier: EDOARDO ALGE

ORION-Rechnung 1985

Bilanz

Aktiven	**31.12.1984**	**31.12.1985**
100 Depositenkonto SGB Burgdorf	11315.85	27740.80
110 Eidg. Steuerverw. Verrechnungssteuer	137.30	456.—
120 Transitorische Aktiven	5384.—	28321.—
221 Passivsaldovortrag	1823.35	317.15
	18660.50	56834.95
Passiven		
200 ORION-Zirkular	681.50	974.50
220 Transitorische Passiven	17979.—	55860.45
	18660.50	56834.95

Gewinn- und Verlustrechnung		**Aufwand**	**Ertrag**
222 Passivsaldovortrag		1823.35	
600 Beiträge von der SAG			90000.—
610 Inserate			14253.—
620 ORION Verkauf			890.—
621 ORION Verkauf - Schmidt Agence			1.—
700 Aktivzinsen			4693.05
400 ORION Druckkosten		101664.—	
401 Mitteilungen der SAG Druckkosten		4100.—	
420 Spesen		2566.85	
222 Passivsaldo vom Vorjahr	1823.35		
222 Gewinn des Rechnungsjahres	1506.20		
222 Passivsaldovortrag	317.15		317.15
		110154.20	110154.20

Oberburg: 27.1.1986
Kassier: K. MÄRKI

Betriebsrechnung ORION-Fonds

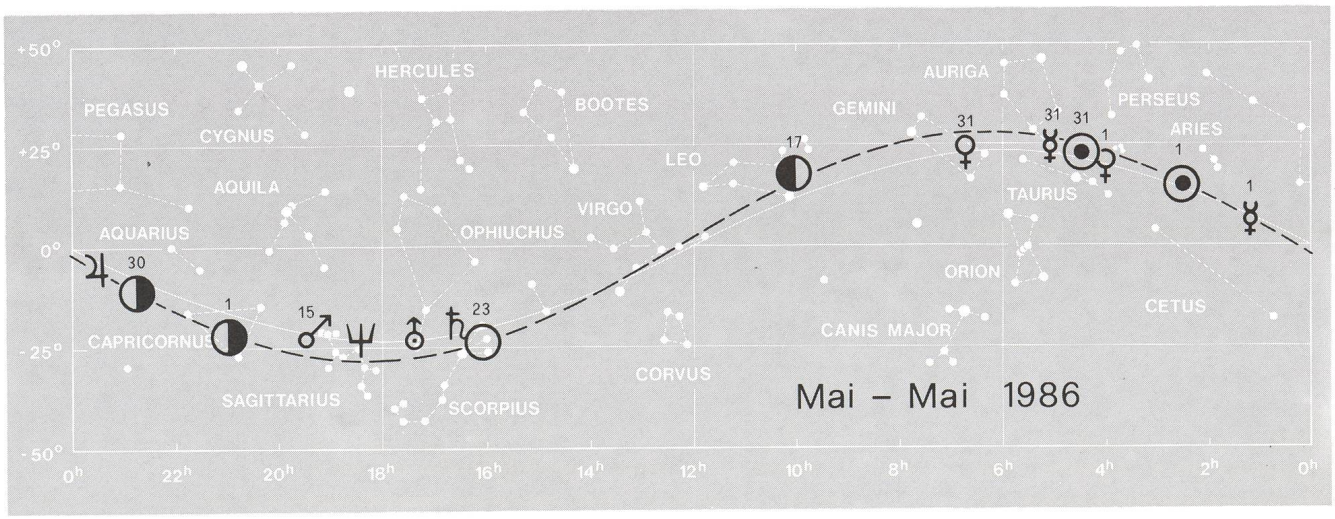
vom 1. Januar 1985 bis 31. Dezember 1985

	Aufwand	**Ertrag**
3002 Beitrag an ORION Zeitschrift	6029.—	
7201 Zinsen aus Orion-Fonds		2625.55
7501 Spenden		-.—
Rückschlag 1985		3403.45
	6029.—	6029.—

Bilanz ORION-Fonds per 31.Dezember 1985

	Aktiven	**Passiven**
1046 Wertschriften BPS 94521/0	50000.—	
1051 Transitorische Aktiven	2719.65	
2201 Vermögen Orion-Fonds		56123.10
Rückschlag 1985	3403.45	
	56123.10	56123.10
Vermögen per 31.12.1985		52719.65

Arcegno, den 31. Januar 1986
Zentralkassier: EDOARDO ALGE



Budget-Vorschläge

für die Jahre 1985, 1986 und 1987

	Aufwand	1985	1986	1987
3000	ORION-Zeitschrift	90000.—	75000.—	70000.—
3010	Drucksachen	1500.—	3000.—	3000.—
3020	Generalversammlung	1500.—	2000.—	2500.—
3030	Sekretariat	2800.—	3000.—	3000.—
3040	Vorstand	4500.—	5000.—	5000.—
3050	Jugendorganisation	2000.—	3000.—	3000.—
	Arbeitsgruppen	-.—	2500.—	2500.—
3060	Int. Union of Amateur IUAA	200.—	200.—	200.—
3070	Astro-Tagung 1986	-.—	5000.—	-.—
4000	Taxen	500.—	1500.—	1500.—
4010	Adressenverwaltung	2000.—	2500.—	3000.—
	Approximativer Vorschlag	-.—	8300.—	22300.—
		105000.—	111000.—	116000.—
6.	**Ertrag**			
6000	Beiträge Einzelmitglieder	41300.—	43000.—	45000.—
6010	Beiträge Sektionsmitglieder	61200.—	65000.—	68000.—
7200	Zinsen	2500.—	3000.—	3000.—
		105000.—	111000.—	116000.—

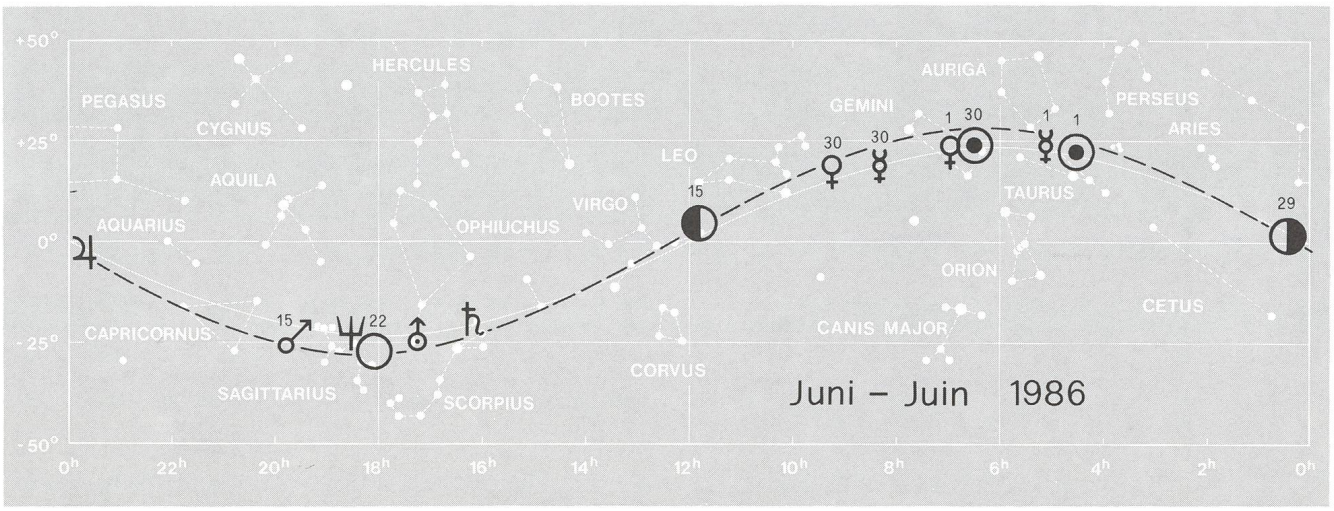
Zürich, den 8. Februar 1986
Zentralkassier: EDOARDO ALGE

Sonnenbeobachtertagung SAG

Traditionsgemäss findet auch dieses Jahr wieder eine zweitägige Sonnenbeobachtertagung am 10. und 11. Mai 1986 in der Feriensternwarte Calina in Carona/Tessin statt. Neben verschiedenen Neuigkeiten hat sich Herrn Erwin Greuter aus Herisau bereit erklärt, über Probleme der Sonnenphotographie und deren Auswertung zu berichten. An dieser Tagung sollen auch, sofern es das Wetter erlaubt, wiederum einige praktische Übungen in der Sternwarte gezeigt und durchgeführt werden.

Die Tagung beginnt am Samstag, den 10. Mai 1986 um 15 Uhr mit Treffpunkt in der Calina zum allgemeinen Teil und Orientierung über Neuigkeiten in der Gruppe. Anschliessend wird Herr Greuter mit seinem Thema beginnen und nach einem gemeinsamen Nachtessen fortfahren. Am Sonntag besteht dann neben der Fortsetzung des Programmes Zeit für praktische Übungen in der Sternwarte, für Diskussionen und weitere Anregungen. Nach dem Mittagessen soll dann die Tagung beendet werden. Das Ziel dieser Tagung ist, die Probleme und Methoden der Sonnenphotographie kennen zu lernen, bewältigen sowie die Bilder auswerten zu können, (Klassifizierung von Sonnenflecken und deren Positionsbestimmung) Neumitglieder in die Sonnenbeobachtergruppe einzuführen und natürlich auch die Kameradschaft innerhalb der Gruppe zu pflegen. Für diese Tagung steht uns die Feriensternwarte Calina mit ihrer einmaligen Lage im Tessin über das ganze Wochenende zur Verfügung, wo man bestens aufgehoben ist. Sofern der Platz reicht, können die Teilnehmer im Hause der Calina ein Zimmer mieten, oder es besteht auch die Möglichkeit im Dorf in einer Pension ein Zimmer mit Frühstück zu reservieren. Für weitere Fragen stehe ich sehr gerne zur Verfügung. Neumitglieder und Interessenten für diese Tagung sind herzlich willkommen und möchten sich bitte an mich wenden.

Technischer Leiter SAG, Hans Bodmer, Burstwiesenstrasse 37, CH-8606 Greifensee, Tel. 01/940 20 46 abends ab ca. 17 Uhr.



Veranstaltungskalender
Calendrier des activités

6. März bis 30. April 1986

Halley - Was ist ein Komet? Ausstellung Hauptbibliothek UNI Irchel, Zürich. MO 13-18, DI-FR 9-18, SO 14-18

24. April 1986, 20.15 Uhr

Astronomische Gesellschaft Bern.
Naturhistorisches Museum Bern, Vortrag von Herrn Dr. I. Bauersima: «Die Rotation der Erde».

12. Mai 1986, 20.15 Uhr

Astronomische Gesellschaft Bern.
Naturhistorisches Museum Bern, Vortrag von Herrn Prof. Dr. G. Luck: «Das magische Weltbild der antiken Astronomie»

17.—19. Mai 1986

5. Fachmesse für Amateur-Astronomen (FAA). Volkssternwarte Laupheim e.V., Geschäftsstelle, Carl-Lämmle-Weg 2, D-7958 Laupheim

17. Juni 1986, 20.15 Uhr

Astronomische Gesellschaft Bern.
Naturhistorisches Museum Bern, Vortrag von Herrn Dr. S. Keller: «Vom Licht der Fixsterne»

2. September 1986, 20.15 Uhr

Astronomische Gesellschaft Bern.
Naturhistorisches Museum Bern, «Diskussionsabend»

24. bis 26. Oktober 1986
24 au 26 octobre 1986

10. Schweizerische Amateur-Astro-Tagung 1986 in Burgdorf
10ème Congrès Suisse des Astro-amateurs 1986 à Burgdorf

Die SAG dankt

Mit dem Vermerk «Geschenk eines Freundes Ihrer Gesellschaft» sind der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft am 14. Februar 1986 von Unbekannt SFr. 45430.— überwiesen worden. Die SAG bedankt sich für diese noble Geste herzlich.

La SAS remercie

Le 14 février 1986, SFr. 45430.— furent versés au compte de chèques postaux de la Société Astronomique de Suisse, le coupon portant la mention «Geschenk eines Freundes Ihrer Gesellschaft» (don d'un ami de votre Société). La SAS exprime ses remerciements les plus sincères au généreux donateur inconnu.

ORION im Abonnement

interessiert mich. Bitte senden Sie mir kostenlos die nötigen Unterlagen.

Ausschneiden und auf eine Postkarte kleben oder im Umschlag an: Herrn Andreas Tarnutzer, Zentralsekretär SAG, Hirtenhofstrasse 9, CH-6005 Luzern.

Un abonnement à ORION

m'intéresse. Veuillez m'envoyer votre carte d'inscription.

Découper et envoyer à: M. Andreas Tarnutzer, Secrétaire central SAS, Hirtenhofstrasse 9, CH-6005 Lucerne.

ORION im Abonnement interessiert mich. Bitte senden Sie mir die nötigen Unterlagen.

Je m'intéresse à prendre un abonnement à ORION. Veuillez m'envoyer votre carte d'inscription.

Name/nom _____

Adresse _____

_____

Buchbesprechung

Astrophoto VI Proceedings, Orange County Astronomers Publication. Am 2. März 1985 führten die kalifornischen Amateure ihr 6. Astrofotografisches Seminar innerhalb von 10 Jahren durch. Die an diesem Seminar gehaltenen Vorträge sind in der Publikation *Astrophoto VI Proceedings* in Englisch zusammengefasst. Sie richten sich an den engagierten Astrofotografen und stellen, wie auch die früher erschienenen Veröffentlichungen, eine Fundgrube astrofotografischer Praktiken dar.

In einem Beitrag wird von Jack B. Marling über Fortschritte in der Astro-Farbfotografie berichtet. Nach ausgedehnten Tests mit einer Reihe von gassensibilisierten Farbfilmen kommt er zum Schluss, dass der Diafilm Fujichrome 400, als Negativ entwickelt, bei weitem den geeignetsten Farbfilm für die Astrofotografie darstellt. Über den Umweg der Negativentwicklung mit Unicolor K-2 und anschliessender Umkehrung in ein Positiv (Kodak 5072) wird ein kontrast- und farbreicheres Bild erzielt als bei der üblichen Diapositiventwicklung.

Weitere Beiträge behandeln folgende Themen: New Larger Format Films for Astrophotography / Investigating Schmidt Telescope Photographs with Agfacontour Film / A Thermoelectric Cold Camera / Raytrace Interpretation for Astrographic Applications / Astrophotography with 3-M 1000 Slide Film / Latensification and Other Alternatives to Gas Hypering / Processing for Maximum Speed – Image Density Enhancement by Colour Amplification / Unconventional Films for Astrophotography / Royer's Thoughts on Comet Halley Photography. Diese Veröffentlichung ist für $ 15.— inklusive Versandkosten erhältlich bei: OCA Publications, 2215 Martha Ave., Orange, CA. 92667, U.S.A. HUGO BLIKISDORF

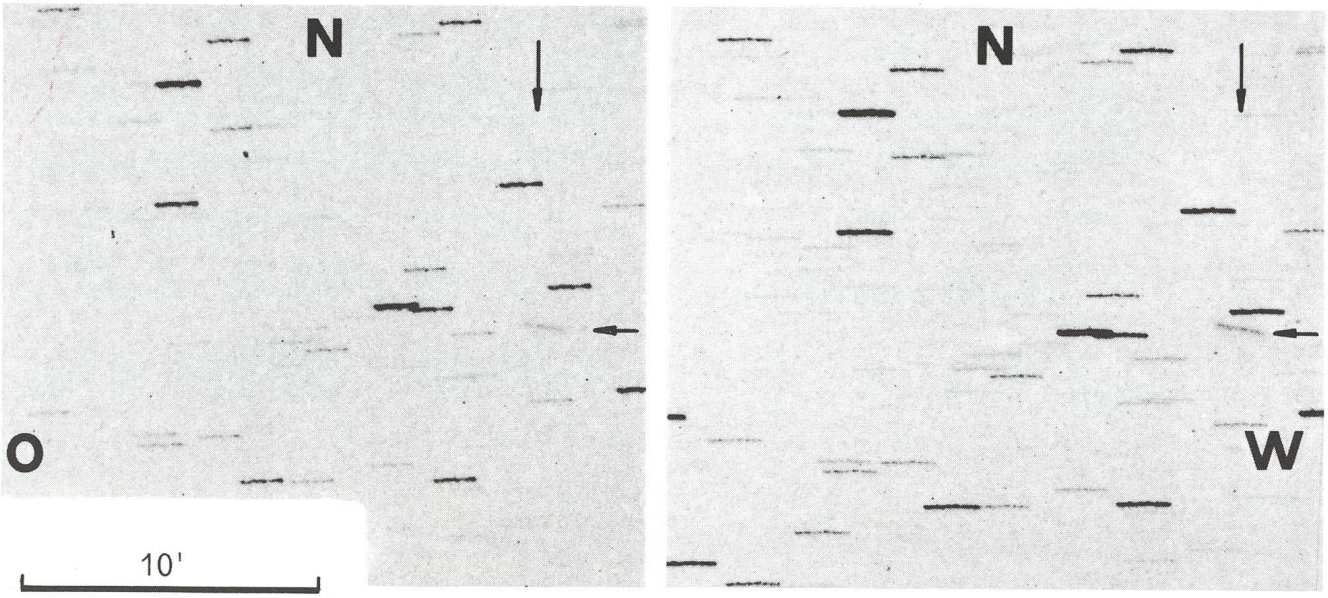
Der neue Komet Ciffreo (1985p)

GERHART KLAUS

In den französischen Seealpen, 10 km nördlich von Grasse, steht auf dem 1300 m hohen Plateau de Calern bei Caussols das neue Observatiorium des CERGA (Centre d'Etudes et de Recherches Géodynamique et Astronomique). Hier ist ein auf der Welt einzigartiges optisches Interferometersystem im Aufbau, das aus einer Gruppe kreisförmig angeordeter Spiegelteleskope von je 1,52 m Durchmesser f/3 bestehen soll [1]). Auf dem gleichen Gelände arbeitet seit 1978 auch die nach dem Uppsala-Instrument zweitgrösste Schmidtkamera Westeuropas, die CERGA-Schmidt mit 90 cm Korrektionsplatte, 152 cm Spiegel und 316 cm Brennweite [2]). Mit dieser Kamera hat am 8. November 1985 Jacqueline Ciffreo einen neuen, ca. 11^mhellen Kometen entdeckt, der sich zufällig im Feld einer Halley-Aufnahme und nur knapp 3° von diesem Kometen entfernt aufhielt. Das ist nun bereits der zweite Fall innerhalb eines Monats einer photographischen Entdeckung eines schwachen Kometen im Umfeld von Halley. Auf einer Aufnahme mit dem ehemaligen Hamburger-Schmidt-Spiegel (80/120/240 cm), der nun auf dem Calar Alto steht, vom 9. Oktober 1985 hatte schon Ulrich Thiele ebenfalls nur 3° von Halley entfernt einen schwachen Kometen gefunden [3]). Am Abend des 11. November versuchte ich mit der Grenchenberg-Schmidt eine Reihe von Halley-Aufnahmen zu erhalten. Darauf ist wohl seine Eigenbewegung sehr schön zu sehen, aber von einem Schweif ist noch nichts zu erkennen. Weil die Kamera dieser Eigenbewegung nachgeführt wurde, sind natürlich alle Sterne zu Strichspuren auseinander gezogen. In der äussersten, nordöstlichen Ecke der Negative ist auch die Spur des Kometen Ciffreo knapp sichtbar. Da seine Eigenbewegung aber in einer anderen Richtung verlief, steht seine Strichspur natürlich schräg zu jenen der Sterne. Gerade damit hat er sich aber als bewegtes Objekt verraten. Durch dieses Auseinanderziehen seines Bildes wurde aber die Wiedergabe einer eventuellen Koma unterdrückt und wir erkennen nur die Spur des etwa 2^mschwächeren Kerns. Es hätte sich dabei also auch um einen Kleinplaneten 13. Grösse handeln können. Wenn man beide kurz nacheinander belichteten Aufnahmen vergleicht, sieht man übrigens auch, dass sich das Objekt in Richtung NNW verschoben hat. Nach einer ersten provisorischen Bahnberechnung von Daniel Green [4]) stand der Komet Ciffreo an diesem 11. November nur 0,05 AE näher zur Erde als Halley selbst. Wenn man diesen Entfernungsunterschied mit dem scheinbaren Winkelabstand der beiden Objekte kombiniert, so findet man, dass der Komet Ciffreo nur 8,6 Millionen km (22 mal Erde-Mond) von seinem grossen Bruder entfernt stand. Es wäre wohl eine reizvolle Aufgabe für Bahnberechner zu untersuchen, ob die zwei genannten Begegnungen wirklich rein zufällig waren, oder ob der grosse Bruder nicht etwa die Mutter der beiden Kleinen ist, ob also nicht vielleicht der schmutzige Eisberg gekalbert hat.

[1]) Sky and Telescope, April 1982.
[2]) ESO, Modern Techiques in Astronomical Photgraphy, Mai 1978. Dieses Instrument fehlt leider in der Übersicht der grössten Schmidtkameras im ORION 184 Seite 101.
[3]) Sterne und Weltraum, November 1985.
[4]) Sterne und Weltraum, Februar 1986.

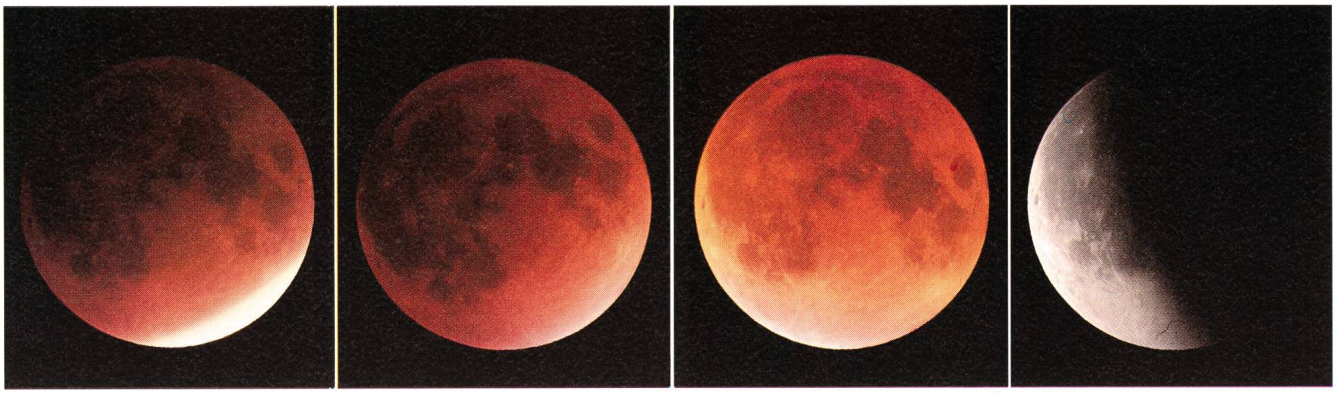
Adresse des Autors:
GERHARD KLAUS, Waldeggstrasse 10, CH-2540 Grenchen



Komet Ciffreo am 11. November 1986.
Links 2015-2035 WZ. Rechts 2125-2155 WZ. $R_{1950} = 4^h 31.1^m$ $D_{1950} = +24° 28'$
Aufnahmen mit der Schmidtkamera Grenchenberg 30/40/100 cm. Film Technical Pan 2415 hyp.

Eclipse de Lune du 28 octobre 1985

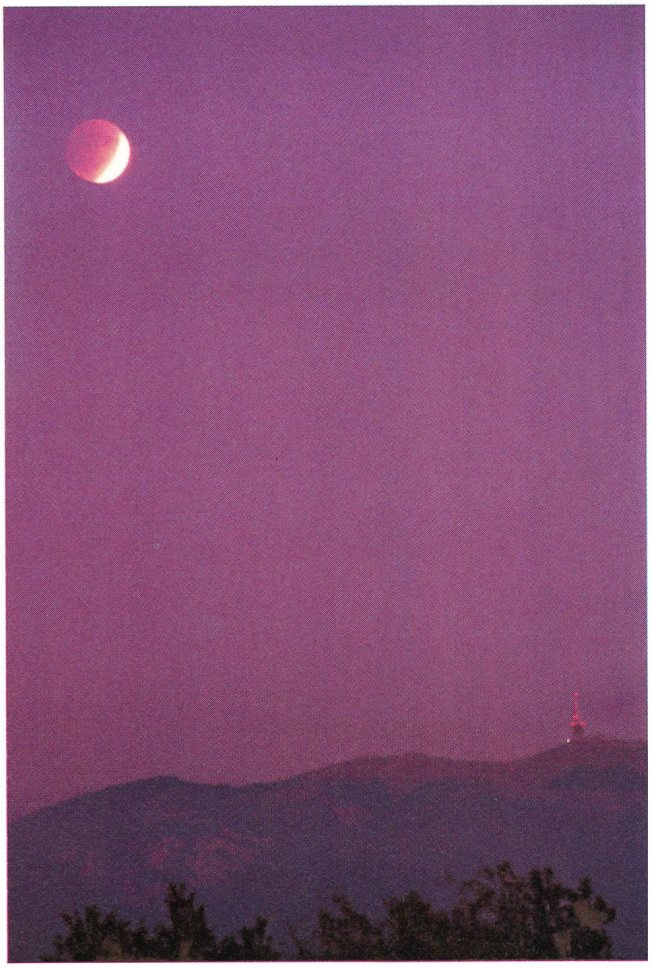
ARMIN BEHREND



18h10 2000 mm 2s *18h24 2000 mm 4s* *18h45 2000 mm 16s* *19h47 2000 mm 1/125s*

Le phénomène étant inobservable depuis l'OMG, il a été décidé avec un ami qui possède un télescope Celestron 8, d'organiser une expédition sur une montagne à proximité de la Chaux-de-Fonds.
De ce site qui culmine à 1270 mètres, nous avions l'horizon dégagé sur les 360 degrés. Après un magnifique coucher de Soleil, nous commençons d'observer et de photographier la Lune qui était déjà levée et partiellement éclipsée. Les conditions d'observation étaient parfaites, malgré un bon petit vent d'une température de moins dix degrés.

Les photos ont été prises sur film Fujichrome 400, directement au foyer du télescope, ou au téléobjectif de 135 mm muni d'un doubleur de focale.



Le Chasseral avec son antenne. 17h57 270 mm 2s

Adresse de l'auteur:
ARMIN BEHREND, Observatoire de Miam-Globs (OMG), Fiaz 45, CH-2304 La Chaux-de-Fonds

Mouvements stellaires et évolution dynamique des galaxies

L. MARTINET

1. L'Univers et ses constituants

La structure et la manière qui constitue l'Univers est fortement hiérarchisé. A l'échelle macroscopique, qui nous intéresse ici, les étoiles sont les plus petits objets. Le Soleil, étoile parmi d'autres, a un diamètre de 700000 kilomètres et une masse de 2.10^{30} kilos. Les galaxies, vastes agglomérats d'étoiles, dont les plus étendues contiennent quelques centaines de milliards d'objets, ont des dimensions variables (de quelques milliers à quelques centaines de milliers d'années-lumière). Ces galaxies sont le plus souvent groupées en amas de galaxies, qui à leur tour, ne sont pas répartis de manière homogène dans l'espace mais forment des super-amas. L'extension de ces super-structures, les plus grandes connues actuellement, est de l'ordre de quelques centaines de millions d'années-lumière. Le super-amas «local» (notre Galaxie y est contenue!) est composé d'une dizaine de milliers de galaxies réparties en groupes et en amas. Les galaxies les plus lointaines connues à ce jour sont à une distance de quelques milliards d'années-lumière. A cette échelle, l'Univers semble être un grand vide ponctué de super-amas de galaxies. Autant dire que le Soleil, la Lune, les planètes du système solaire, y compris la Terre, objets de notre quotidien humain, font figure de petits débris négligeables dans cette immensité.

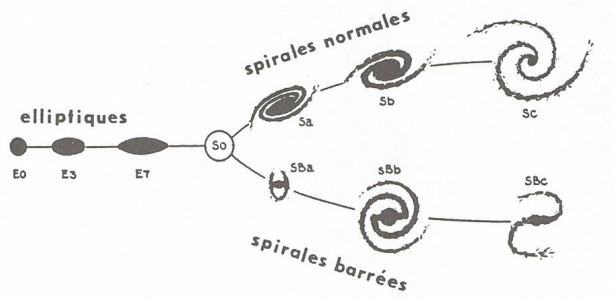


Fig. 1: Schéma des différents types de galaxies normales. Les traits de liaison n'impliquent pas nécessairement un processus évolutif d'un type à l'autre.

Un des objectifs primordiaux de l'astronomie contemporaine est d'expliquer la formation et l'évolution globale de l'Univers. L'étude de la structure et de l'évolution dynamique et chimique des galaxies peut apporter des informations essentielles à propos de l'histoire de l'Univers dans son ensemble. Quels sont, par exemple, les processus dominants qui ont conduit à la diversité des formes des galaxies observées, schématisées dans la figure 1? Un scénario cohérent de la formation et de l'évolution des galaxies devraient également permettre d'expliquer, entre autres faits d'observation:

1. pourquoi la matière des galaxies elliptiques qui montrent des aplatissements variés tourne si lentement (quelques dizaines de kilomètres par seconde autour du centre) alors que les parties centrales des galaxies spirales ont un mouvement de rotation de cent à deux cents kilomètres par seconde.
2. la rotation élevée (de l'ordre de deux cents kilomètres par seconde) des régions extérieures des galaxies spirales.
3. les trop grandes vitesses relatives (plus de mille kilomètres par seconde) des galaxies dans les amas par rapport aux premières estimations des masses impliquées.
4. la formation et la persistance de structures spirales et barrées dans certaines galaxies.
5. les variations temporelles et spatiales d'abondance d'éléments chimiques lourds tels que l'oxygène, le sodium ou le fer dans la matière stellaire et interstellaire, notamment leurs décroissance du centre au bord des galaxies.

Ce bref énoncé suffit à montrer qu'une approche globale de l'évolution des galaxies fait appel à des domaines théoriques et observationnels aussi variés que l'évolution des étoiles, dont dépend l'enrichissement progressif du gaz interstellaire en éléments lourds – fabriqués dans les étoiles par nucléosynthèse –, la spectroscopie, qui permet de retrouver la trace des éléments chimiques contenus dans les atmosphères stellaires, la mécanique des corps en mouvement, l'hydrodynamique dont les équations dictent le comportement du gaz interstellaire, la mesure des couleurs et des luminosités des étoiles et des galaxies et l'observation de leurs mouvements spatiaux.

2. La dynamique stellaire et galactique

L'évolution des galaxies, des amas d'étoiles et des amas de galaxies est régie en grande partie par des mécanismes relevant de la dynamique stellaire: il s'agit alors d'étudier les mouvements internes qui résultent du champ de force créé par la distribution des masses dans ces systèmes. Il est par exemple important de savoir en premier lieu si les galaxies observées ont une sorte de cohésion interne qui leur assure un état d'équilibre durable. S'il en est ainsi, ces systèmes doivent pouvoir être décrits par des relations mathématiques entre la distribution de leurs mouvements et le champ de force qu'elles créent collectivement en chaque point. Les modèles théoriques basés sur ces relations doivent être testés à l'aide d'un certain nombre de contraintes observationnelles. Le traitement analytique de ce problème est très difficile: les équations à résoudre (de type intégro-différentiel) sont complexes même dans le cas apparemment simple de systèmes sphériques. Le problème se complique encore, lorsque, ayant trouvé une solution d'équilibre, on cherche à savoir si cet équilibre est stable, c'est-à-dire si le système reste constamment dans un état voisin de son état initial lorsqu'il est soumis à un effet perturbateur quelconque interne ou externe: le grand âge des galaxies réelles (quelques dizaines de milliards d'années) semble en effet impliquer en général de leur part une grande résistance à des perturbations. Vu les difficultés liées à la résolution purement théorique de ces problèmes, les astronomes sont contraints de réaliser des expériences numériques sur ordinateur pour se faire une idée globale de l'évolution temporelle des galaxies.

Une première approche consiste à calculer numériquement des orbites d'étoiles individuelles en mouvement dans un champ de force donné (dont les propriétés sont suggérées par la distribution des luminosités, donc des masses, observées dans une galaxie). Cette démarche permet de se faire une première idée des types de mouvements possibles dans tel ou tel système. On peut alors, dans un second temps, étudier la manière dont une population d'étoiles réagit dynamiquement au champ de force imposé. C'est dans ce cadre que s'inscrivent certaines des recherches entreprises récemment à l'Observatoire de Genève. Enfin, dans la mesure où l'on a accès à de gros ordinateurs, on peut simuler l'évolution collective de milliards de particules matérielles dans le but de mieux comprendre les effets dynamiques responsables de la morphologie observée des galaxies.

3. Trajectoires stellaires dans les galaxies

Le mouvement des étoiles dans les galaxies est dicté par la loi de la gravitation universelle et les lois du mouvement de Newton. On sait que ces lois suffisent pour donner en général une bonne description du mouvement des planètes autour du Soleil. Dans le cas du système solaire, le Soleil a une masse beaucoup plus importante que toutes les planètes réunies de sorte que le mouvement de chaque planète est dominé par l'attraction du Soleil tandis que l'attraction des autres planètes est négligeable en première approximation. (A ce propos, on soulignera toutefois que malgré le calcul des perturbations qui permet d'évaluer les corrections à apporter aux ellipses képlériennes du fait de la présence d'autres planètes, les prédictions à long terme sur le comportement global des trajectoires s'avèrent fort délicates au point qu'on ne peut actuellement rien affirmer à propos de la stabilité du système solaire). La situation des galaxies est fondamentalement différente: il n'y a pas de super-étoile qui domine le champ de gravitation. La masse totale est répartie entre des centaines de milliards d'étoiles. L'attraction des plus proches voisines est négligeable vis-à-vis de l'effet collectif dont la résultante est une attraction vers les régions centrales de plus grande densité. En examinant de plus près les galaxies spirales, on constate que la matière stellaire est distribuée d'une part dans un halo quasi sphérique et d'autre part dans un disque, plongé dans le halo, où l'on distingue une structure spirale et souvent une barre dans les régions centrales. La complexité de cette structure suggère que les orbites d'étoiles doivent être beaucoup plus compliquées que les belles ellipses qui constituent une bonne approximation des orbites planétaires dans le système solaire sur des temps pas trop longs.

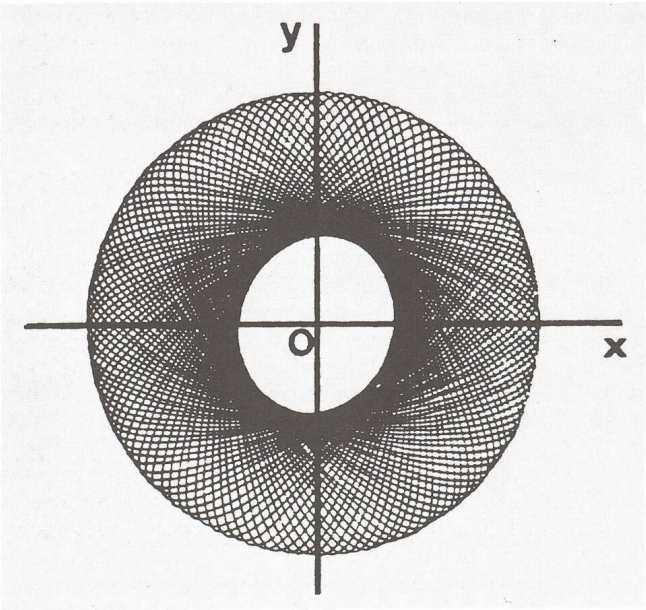


Fig. 2: Orbite régulière d'une étoile dans le disque d'une galaxie spirale vue de face.

Considérons un disque réel dans lequel les bras spiraux ou une barre ont une masse sinon nulle, du moins négligeable par rapport à la masse totale de la galaxie. Le comportement des orbites diffère très peu d'un mouvement caractérisé par deux périodes distinctes: une période de rotation du centre et une période d'oscillation radiale. Les deux périodes sont en général incommensurables (dans le cas contraire l'orbite résultante est périodique). Un tel mouvement est illustré dans la figure 2. Il est peut-être qualifié de régulier. Mais il existe des cas où une barre ellipsoïdale allongée (dont les axes principaux sont dans un rapport supérieur à 3) a pu se développer jusqu'à représenter au moins 10% de la masse totale de la galaxie. Les étoiles du disque vont ainsi subir une force perturbatrice quasi-périodique non négligeable induite par la barre, qui va engendrer un comportement orbital parfois nettement différent de celui que l'on vient de décrire. Pour certaines, le comportement est encore pratiquement régulier (Fig. 3). En particulier hors de la région de la barre, on a un grand nombre d'orbites quasi-circulaires. D'autres orbites deviennent irrégulières, à savoir qu'elles envahissent de manière désordonnée des régions étendues, comme le montre la figure 4. Leur comportement à long terme est quasi imprévisible. Elles ne renforcent pas la barre dans la mesure où la région qu'elles «couvrent» n'est pas en accord avec la morphologie de la barre (non indiquée sur la figure, mais que l'on peut se représenter allongée horizontalement avec un rapport d'axes égal à 5, dans la région centrale). Ce comportement désordonné peut affecter une certaine fraction de la population stellaire des régions internes des galaxies si bien qu'une sorte de chaos s'installe progressivement quand la barre devient plus massive. Ces calculs permettent d'expliquer pourquoi des barres massives allongées ne peuvent exister dans les galaxies et fournissent des éléments d'information sur la genèse de ces systèmes.

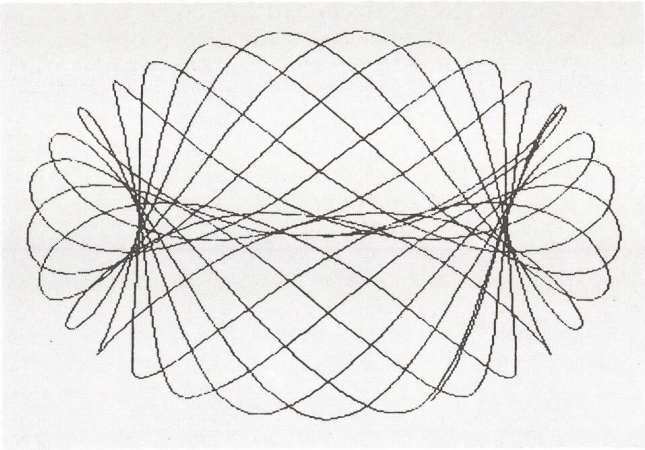


Fig. 3: Orbite régulière dans la région centrale d'une galaxie barrée décrite en un milliard d'années. La barre est horizontale et ses dimensions sont du même ordre que l'extension de l'orbite.

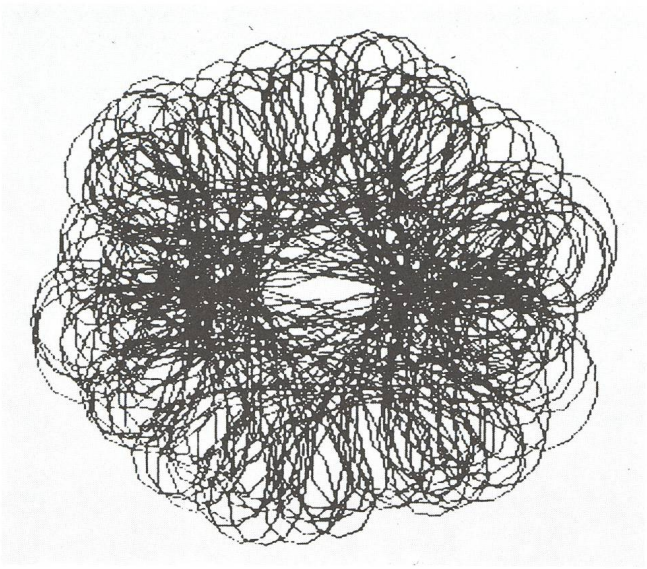


Fig. 4: Orbite irrégulière dans le disque d'une galaxie barrée décrite en 5 milliards d'années.

Les mouvements désordonnés, chaotiques, favorisant la migration de certaines étoiles des régions centrales et leur évasion hors de la galaxie n'est pas à exclure. Le phénomène remet en cause la cohésion interne d'un système stellaire.

Notons en passant que cette évolution de l'ordre au chaos peut se manifester sous certaines conditions dans tous les problèmes où l'on est amené à étudier la dépendance du comportement d'un système à l'égard de paramètres variables ou de perturbations quelconques: de la météorologie à l'économétrie en passant par les diverses physiques, la génétique des populations, la chimie etc., les méthodes communes d'analyse numérique témoignent du caractère interdisciplinaire de l'étude des systèmes dynamiques et démontrent une fois de plus que la recherche fondamentale dans un domaine relativement abstrait peut avoir à long terme des prolongements à priori insoupçonnés dans des activités humaines plus quotidiennes.

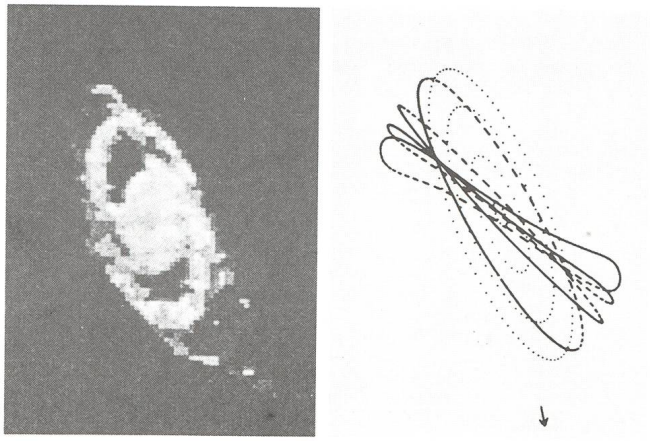


Fig. 5: La distorsion observée dans la distribution d'hydrogène neutre dans les régions externes d'une galaxie spirale (à gauche) est à comparer avec la structure dessinée par un ensemble d'orbites périodiques dans un modèle de galaxies à trois axes inégaux (à droite).

Appliqués à d'autres types de problèmes, les calculs d'orbites permettent d'expliquer par exemple quelles conditions doit remplir la distribution de matière dans certaines galaxies pour pouvoir tolérer de manière durable des distorsions du disque ou des ceintures de poussières interstellaires, non-alignées avec les axes de symétrie des systèmes concernés, qu'on observe fréquemment (Fig. 5).

4. Les simulations des systèmes stellaires sur gros ordinateur

Le calcul des orbites individuelles dans un modèle de masse donné ne peut donner une réponse complète sur l'évolution dynamique des galaxies puisqu'il ne peut maîtriser le comportement collectif des étoiles. Si l'on veut avoir une idée plus précise des modifications de structure intervenant dans une galaxie, il faut recourir aux simulations sur gros ordinateur de systèmes de quelques centaines de milliards d'étoiles.

La possibilité de prendre en compte un nombre aussi grand de particules provient du fait que les forces de gravitation auxquelles est soumise chacune d'entre elles sont calculées seulement en un nombre restreint de points. On admettra que toutes les particules situées dans le voisinage immédiat de ce point sont assujetties à la même force. Hormis les contraintes de capacité de mémoire des ordinateurs, cette approximation est introduite par la nécessité d'achever le calcul dans des temps raisonnables. Pour s'assurer que l'approximation n'introduit pas de grosses erreurs et que par suite les résultats ne dépendent pas de manière importante du nombre total de particules, on réitère les expériences en modifiant soit le nombre de particules, soit le choix des points en lesquels sont calculés les forces. La méthode consiste à suivre au cours du temps les modifications des positions et des vitesses subies par les étoiles sous l'effet des forces de gravitation créées par la distribution de la matière dans le disque de la galaxie. On progresse par étapes, sur des intervalles de temps, suffisamment courts (de l'ordre du million d'années) par rapport à une période moyenne de révolution autour du centre du disque. Au cours de chaque étape, on calcule donc, à partir de la distribution des masses, le champ de force qui va régir le mouvement des étoiles. Les mouvements redistribuent alors la position des étoiles dans le disque. L'opération est réitérée à volonté. Assez rapidement (Fig. 6) des barres ou des ovales se développent, ce qui n'est pas gênant en soi, vu l'existance d'un nombre non négligeable de galaxies barrées dans l'Univers. Mais les expériences numériques de ce type prévoient que tous les

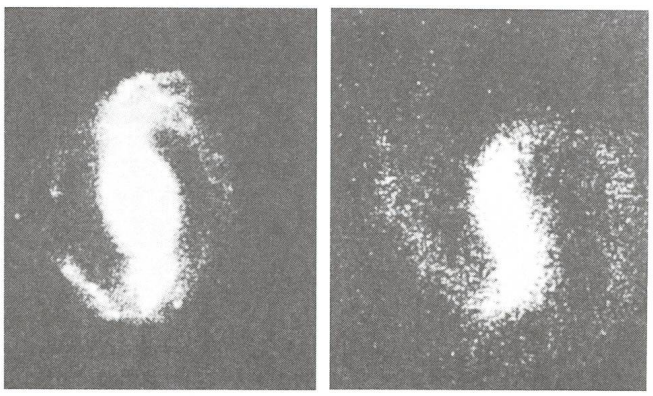


Fig. 6: A gauche, une galaxie barrée photographiée dans le ciel sud. A droite, résultat d'une simulation sur ordinateur, après un temps de calcul correspondant à une évolution de 1 milliard d'années, une barre massive se forme.

disques tendent à développer une telle structure et que la barre contient une grande partie de la masse totale. En outre, les disques deviennent plus «chauds» dans le sens que les mouvements aléatoires s'amplifient au point de présenter finalement un désaccord sérieux avec les mouvements présumés ou observés dans les disques des galaxies spirales.

En outre, on observe de nombreuses galaxies, dont la nôtre, dans lesquelles la plus grande fraction de la lumière provient d'un disque mince en rotation différentielle. Les mouvements aléatoires sont certainement faibles par rapport à la rotation systématique. Ces galaxies ne manifestent pas la tendance révélée par les expériences numériques sus-mentionnées, à savoir la formation d'une barre importante. Comment donc évitent-elles cette structure?

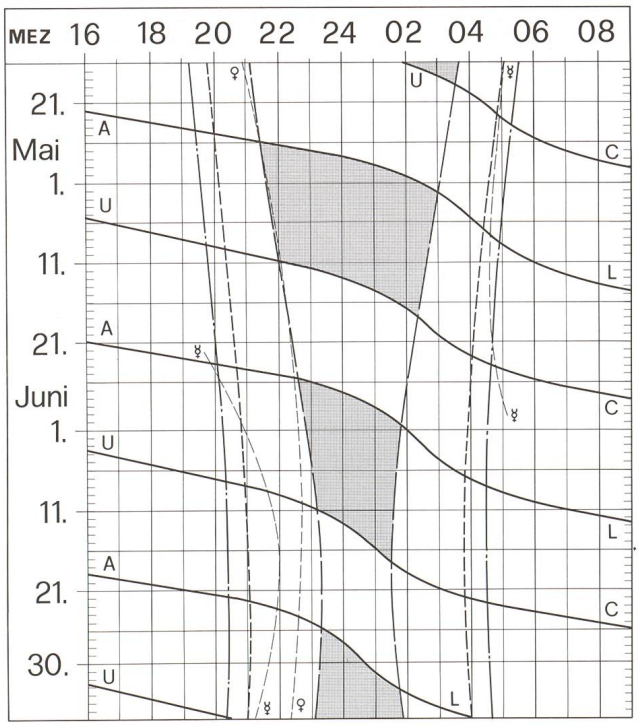
Sans résoudre tous les problèmes, il s'avère que l'introduction d'une composante sphéroïdale au moins aussi massive que le disque dans la simulation a pour effet de ralentir la formation d'une barre et d'en réduire l'importance.

Les considérations qui précèdent ont conduit à poser la question de l'existence de halos massifs dans les galaxies spirales mais aussi du contenu de ceux-ci. Comment les détecter, s'ils existent? Cette masse peut soit consister en de nombreuses étoiles de très faible masse, très peu lumineuses, de toute manière difficiles à repérer par l'observation, soit exister sous forme d'astres totalement obscurs, dont la mise en évidence ne pourrait être assurée que par des méthodes dynamiques. Ou s'agirait-il d'autres particules, révélées par la physique nucléaire? La question n'est pas clairement résolue à l'heure actuelle. Mais d'autres évidences observationnelles constituent de fortes présomptions en faveur de la réalité d'une masse «cachée» dans l'Univers et cela à tout degré de la hiérarchie des objets cosmiques. Notamment, si les amas de galaxie sont effectivement dans un état d'équilibre, il faut s'attendre à ce que les vitesses relatives des galaxies dans l'amas qui, agissant seules, auraient pour effet de les disperser dans l'espace, soient exactement balancées par les forces de gravitation, qui, elles, ont tendance à retenir ensemble ces galaxies. Si les vitesses étaient trop faibles, l'amas s'effondrerait sous l'effet de la gravitation et si, au contraire, les vitesses étaient trop élevées, il en résulterait une expansion de l'amas qui serait dissout en quelques milliards d'années. Or, on observe des amas de galaxies dont l'âge des constituants est de l'ordre de dix milliards d'années. Par conséquent, ces amas doivent être en équilibre. En mesurant les vitesses radiales de galaxies individuelles à partir de leur spectre, on peut déduire quelle gravité et, par conséquent, quelle masse totale est nécessaire pour maintenir l'équilibre de l'amas. Les résultats sont surprenants. Dans un amas riche en galaxies, la masse totale paraît environ 10 fois plus grande que ce qu'on obtiendrait si on ajoutait les masses des galaxies individuelles déterminées par les procédés classiques. Le probléme de la masse «cachée» est effectivement l'un des plus intriguants de l'astronomie d'aujourd'hui.

Adresse de l'auteur:
L. Martinet, Observatoire de Genève, CH-1290 Sauverny.

Sonne, Mond und innere Planeten

Soleil, Lune et planètes intérieures



Aus dieser Grafik können Auf- und Untergangszeiten von Sonne, Mond, Merkur und Venus abgelesen werden.

Die Daten am linken Rand gelten für die Zeiten vor Mitternacht. Auf derselben waagrechten Linie ist nach 00 Uhr der Beginn des nächsten Tages aufgezeichnet. Die Zeiten (MEZ) gelten für 47° nördl. Breite und 8°30′ östl. Länge.

Bei Beginn der bürgerlichen Dämmerung am Abend sind erst die hellsten Sterne — bestenfalls bis etwa 2. Grösse — von blossem Auge sichtbar. Nur zwischen Ende und Beginn der astronomischen Dämmerung wird der Himmel von der Sonne nicht mehr aufgehellt.

Les heures du lever et du coucher du soleil, de la lune, de Mercure et de Vénus peuvent être lues directement du graphique.

Les dates indiquées au bord gauche sont valables pour les heures avant minuit. Sur la même ligne horizontale est indiqué, après minuit, le début du prochain jour. Les heures indiquées (HEC) sont valables pour 47° de latitude nord et 8°30′ de longitude est.

Au début du crépuscule civil, le soir, les premières étoiles claires — dans le meilleur des cas jusqu'à la magnitude 2 — sont visibles à l'œil nu. C'est seulement entre le début et la fin du crépuscule astronomique que le ciel n'est plus éclairé par le soleil.

——— Sonnenaufgang und Sonnenuntergang
Lever et coucher du soleil
- - - - Bürgerliche Dämmerung (Sonnenhöhe —6°)
Crépuscule civil (hauteur du soleil —6°)
——— Astronomische Dämmerung (Sonnenhöhe —18°)
Crépuscule astronomique (hauteur du soleil —18°)
A L Mondaufgang / Lever de la lune
U C Monduntergang / Coucher de la lune
Kein Mondschein, Himmel vollständig dunkel
Pas de clair de lune, ciel totalement sombre

Grundmuster C Mai/Juni
ORION Nr.

Das Nördlinger Ries - ein Meteoritenkrater

W. LÜTHI

Einleitung

Heute ist allgemein bekannt, dass in der Vergangenheit nicht nur die Oberfläche des Mondes, sondern auch die der Erde von Meteoriten, Asteroiden und Kometen bombardiert wurde. Im Laufe der letzten Jahrmilliarde dürfte die Erdoberfläche etwa tausendmal, also einmal pro Jahrmillion von einem grösseren Himmelskörper getroffen worden sein. Die Geschosse aus dem Weltraum sind, von der Erdatmosphäre weitgehend ungebremst, mit kosmischer Geschwindigkeit auf der Erdoberfläche aufgeschlagen und haben dabei grosse Kraterstukturen hinterlassen.

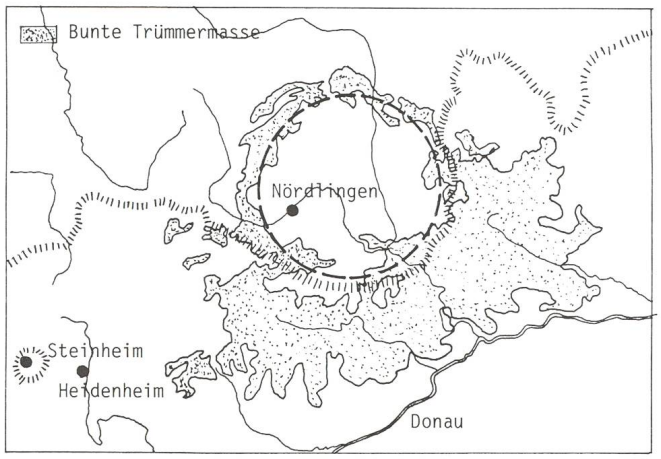
Die Erforschung der irdischen Meteoritenkrater erfuhr durch die Weltraumfahrt einen starken Aufschwung. Gegenwärtig sind auf der Erdoberfläche etwa 230 sichtbare und vermutete Einschlagkrater bekannt [1] [2]).

Die Mehrzahl der irdischen Meteoritenkrater weisen ein Alter von Jahrmillionen auf. Der älteste bekannte Meteoritenkrater, Vredefort in Südafrika, ist nahezu 2 Milliarden Jahre alt. Der Krater Canon Diabolo, Arizona USA, ist dagegen mit seinen 40000 Jahren ein ausgesprochen junger Krater.

Stellt man den Durchmesser der Meteoritenkrater ihrem Alter gegenüber, wird ersichtlich, dass die grössten Krater zugleich auch zu den ältesten gehören [3]). Diese Tatsache deutet darauf hin, dass das zuerst heftige Bombardament in jüngerer Zeit abgenommen hat und später nur noch kleinere Krater entstanden sind.

Zur Geschichte der Riesforschung

Die einzigartige geologische Erscheinung eines Meteoritenkraters kann in besonders ausgesprägter Art und Weise im Nördlinger Ries studiert werden. Das Nördlinger Ries liegt an der Grenze zwischen Schwäbischer und Fränkischer Alb, eingebetet in eine hügelige Umgebung, etwa in der Mitte des Städte-Dreiecks München-Stuttgart-Nürnberg. Das Ries ist eine annähernd kreisrunde Ebene von 20-25 km Durchmesser und ist rund 100 m tief in die umliegende Landschaft eingesenkt.



Karte des Nördlinger Rieses

Die auffällige Erscheinung des Rieses weckte bereits im 18. und 19. Jahrhundert die Aufmerksamkeit der Naturforscher. Sie versuchten, das Riesphänomen mit vulkanischen Ereignissen in Verbindung zu bringen. Ein *Riesvulkan* sollte die Juratafel angehoben, zertrümmert und schliesslich Asche und Bomben gefördert haben, die zu Suevit wurden, einem Gestein, das in der näheren Umgebung des Nördlinger Reises vorkommt.

Um die Jahrhundertwende versuchten andere Forscher die Rieserscheinung als *Gletscherwirkung* zu erklären. Die umliegenden Trümmermassen wurden als Moränenschutt, die Schliff-Flächen als Gletscherschliff gedeutet.

Viele Jahre unwidersprochen blieb die *Hebungs-Explosionstheorie.* Es wurde angenommen, dass ein Hochdringen von Magma den Boden des Rieses zu einem Riesberg angehoben hat, von dem dann Gesteinsschichten abgeglitten und zerbrochen sind und sich dabei zu einer bunten Breccie vermischt haben. Das Eindringen von Sickerwasser in Spalten und Klüften soll dann zu einer Dampfexplosion geführt haben, durch die Gesteinsmassen ins Vorries hinausgeschleudert wurden.

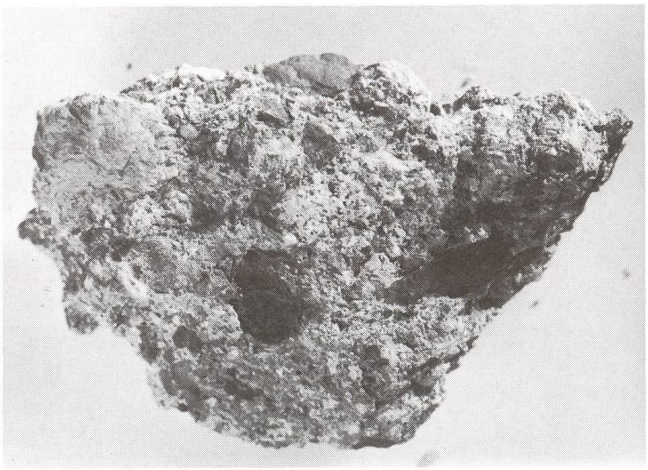
Bis etwa 1960 war die reine vulkanische *Sprengtheorie* nahezu unbestritten. Sie ging davon aus, dass aus der Tiefe vorgedrungenes glutflüssiges Gestein mit Grundwasser zusammengertroffen war und dass es dabei zu einer gigantischen Wasserdampf-Explosion gekommen sei, die den Ries-Kessel bildete.

Die grosse Wende in der Riesforschung kam 1961. Mit der Entdeckung von Ceosit und Stishovit, einer Hochdruckmodifikation von Quarz im Nördlinger Ries stand plötzlich wieder die *Meteoriteneinschlagstheorie* im Vordergrund. Kurz zuvor waren Ceosit und Stishovit auch im Arizona-Krater gefunden worden.

Bereits im Jahre 1936 setzte sich O. Stutzer intensiv mit der Meteoriteneinschlagstheorie auseinander[4]). Stutzer verglich die Erscheinungsform des Meteorkraters in Arizona mit derjenigen des Nördlinger Rieses und kam dabei zum Schluss, dass nicht Vulkanismus, sondern nur ein Meteoriteneinschlag als Ursache der Bildung des Rieses in Frage kommen konnte.

Die Darstellung Stutzers stiess auf heftige Kritik. A. Benz aus Berlin meinte: «Einen Haupteinwand sehe ich ferner darin, dass in den Auswurfmassen des Rieses in der sogenannten "Bunten Trümmermasse", Spuren von Meteor-Eisen vollkommen fehlen. Mit dem Hinweis auf die leichte Oxydierbarkeit des Eisens wird dieses Fehlen nicht erklärt, da ja dann immer noch die Oxydations-Produkte vorhanden sein müssten. Auf der anderen Seite enthalten diese Auswurfmassen völlig unveränderte Schichten des Jura, die nur mechanische Beeinflussung, so z.B. das bekannte Zerknicken von Belemniten, erkennen lassen. Es ist undenkbar, dass die bei einem solchen Riesenmeteor vorauszusetzende zerspratzte Masse spurlos verschwunden sein soll, während die zarten Schälchen von Muscheln, Ammoniten usw. mit allen Feinheiten erhalten geblieben sind. Auch die Annahme eines Stein-Meteoriten hängt völlig in der Luft, da noch niemand in der "Bunten Trümmermasse" auch nur die geringsten Spuren von Gesteinen kosmischen Ursprungs gefunden hat.»

Belemniten aus dem Steinbruch bei Gosheim
Bei der Rieskatastrophe wurden die Belemniten zertrümmert, die Bruchstücke blieben aber beisammen und wurden über die Jahrmillionen wieder zusammen verkittet. Leider wurde der Steinbruch bei Gosheim grösstenteils wieder aufgeschüttet, so dass die reiche Fundstätte versiegt ist.



Gesteinsstück aus der Bunten Trümmermasse

So könnte der Ablauf der Katastrophe gewesen sein

Vor rund 15 Millionen Jahren raste ein Steinmeteorit von vielleicht 600 m Durchmesser mit kosmischer Geschwindigkeit aus dem Weltraum auf die Erde zu. Nahezu ungebremst durchschlug der riesige Gesteinsbrocken aus vermutlich westlicher Richtung die Erdatmosphäre und durchborte die Sediment- und Kristallgesteine zwischen der Schwäbischen und Fränkischen Alb bis zu einer Tiefe von einem Kilometer.

Im Einschlagszentrum entstand durch die Stosswelle ein Druck von bis zu 10 Millionen Atmosphären, der radial nach aussen stark abfiel, jedoch in etwa 4 Kilometer Entfernung immer noch 100000 Atmosphären betrug. Der starke Druck komprimierte das Gestein und den Himmelskörper auf rund einen Viertel ihres ursprünglichen Volumens. Er bewirkte zudem blizartig eine extrem starke Erhitzung des Gesteins auf 30000°C. Unter diesen extrem hohen Temperaturen verdampfte der einschlagende Himmelskörper völlig, mit ihm auch vier bis fünf Kubikkilometer Gesteinsuntergrund. 20 bis 60 Millisekunden nach dem Aufprall setzte eine explosionsartige Druckentlastung ein. Dadurch wurde geschmolzenes und zertrümmertes Gestein aus der Tiefe von bis zu etwa 3 Kilometern mit hoher Geschwindigkeit herausgeschleudert. Der Auswurf von Gesteinsmassen dauerte nur wenige Sekunden. Bis in eine Höhe von mindestens 20 Kilometern reichte die Gesteinswolke. Aus ihr prasselten die festen Bestandteile in den Krater und seine Umgebung zurück. Ein grosser Teil des geschmolzenen und verglasten kristallinen Grundgebirges fiel wiederum in den Krater und in seine Randgebiete zurück. Dieses Material verfestigte sich dann zum sogenannten Suevit. Insgesamt wurden etwa 150 Milliarden Kubikmeter Gestein ausgeworfen, das als «Bunte Trümmermasse» bis 40 Kilometer weit ins Umland gestreut wurde. Zu den Trümmermassen gehören auch gewaltige zum Teil deformierte Gesteinsbrocken, die Sekunden nach dem Einschlag aus dem Krater nach aussen auf das Vorland geschoben wurden und dabei Schleifspuren hinterlassen haben. Durch Rückfederung und Ausgleichsbewegungen erhielt der Rieskessel seine heutige Grösse. Ablagerungen des sich später bildenden Kratersees füllen den rund 600 Meter tiefen Krater zum Teil auf. Der See bestimmte im allgemeinen die heutige Landschaft des Nördlinger Rieses.

Steinbruch bei Gosheim
Die Kleinfaltung ist auf den auswärts gerichteten Bewegungsvorgang beim Einschlag des Meteoriten zurückzuführen. Diese Deformationen sind nur unter einem gewissen allseitigen Druck möglich, welcher sich vermutlich am Kraterhang besonders ausgewirkt hat.

Bis 1973 war nicht bekannt, ob es sich um einen Eisen- oder Steinmeteorieten oder sogar um einen Kometen gehandelt hat. Mit den Forschungsborungen in der Nähe von Nördlingen konnte der Beweis erbracht werden, dass es sich beim Einschlagenden Himmelskörper um einen Steinmeteoriten gehandelt haben muss. In Tiefen von 602 bis 618 m fanden die Forscher mikroskopisch feine Lamellen aus Eisen mit hohem Chrom- und Nickel-Gehalt und Spuren von Kobalt, Silizium und Kalzium.

Die Geologie des Kraters

Dem aufmerksamen Besucher des Nördlinger Rieses fallen, abgesehen von der kraterähnlichen Form, Spuren einer starken Zerstörung der Jurakalke auf. Die regelmässige Lagerung in fast waagrechten Schichten, die sonst beim Jurakalk üblich

Blick vom südlichen Kraterrand auf die Riesebene

ist, fehlt grösstenteils. Das Gestein ist in seinem inneren Gefüge so vollständig zerstört, dass es nur noch als Schotter für den Strassenbau verwendet werden kann. An einzelnen Stellen im Ries sind die Schichten zum Teil noch erhalten, doch liegen sie schräg oder sind übergekippt. In Steinbrüchen am Riesrand oder in der näheren Umgebung des Rieses findet der Besucher eine Umlagerung der Gesteinsschichten. Auf erdgeschichtlich

Kiesgrube Ziswingen
Der Steinbruch zeigt verschiedene Zerstörungsgrade des Weissjura. Zum Teil ist noch eine Schichtung erkennbar. An einzelnen Stellen ist das Gestein jedoch völlig zertrümmert.

jungen Schichten, wie Weissjura, liegen Gesteine weit älterer Entstehung, wie Braunjura, Keupertone oder sogar Granite des Grundgebirges.

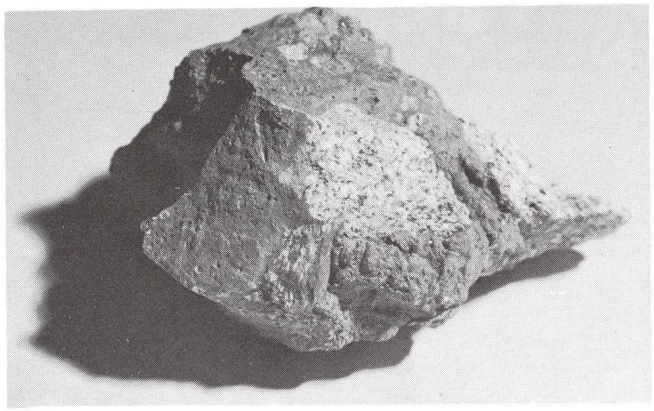
Verschiedentlich sind die Kontaktflächen zwischen jüngeren und darüber liegenden älteren Gesteinsschichten geglättet oder geritzt. Die Schrammen weisen von der Mitte des Rieses nach aussen. Die sogenannten *Schliff-Flächen* weisen darauf hin, dass ein Grossteil der Auswurfmasse nicht ballistisch, sondern nach der Roll-Gleit-Transportart, aus dem Krater transportiert worden ist.

Während des Auswurfvorgangs wurde das Gestein verschieden tiefer Schichten bunt miteinander vermischt. Dieser Vorgang führte zu der sogenannten *Bunten Trümmermasse,*

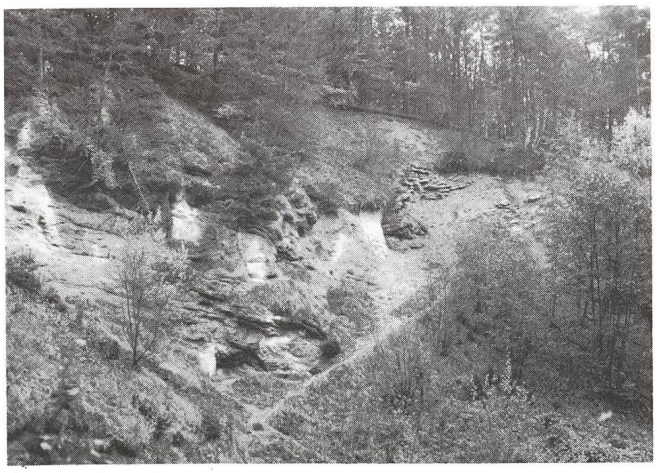
Schliff-Flächen im Steinbruch bei Holheim
Im Steinbruch Holheim sind die Schliff-Flächen sehr schön aufgeschlossen. Der Hammerstiel verdeutlicht die kraterauswärtsweisenden Striemen.

Glasbombe aus dem Suevit von Otting
Die dunklen Glasbomben im Suevit sind im zähflüssigen Zustand ausgeworfen worden und wurden dabei verformt.

die bis zu einer Entfernung von 40 Kilometern vom Kraterzentrum entfernt festgestellt werden kann. Die Bunte Trümmermasse besteht vorwiegend aus dem sedimentären Deckgebirge. Die einzelnen Trümmerstücke reichen von feinem Gesteinsstaub bis zu Brocken von 1 km Durchmesser.



Suevit von Polsingen
Der zum Teil graue, zum Teil aber auch rote Suevit von Polsingen unterscheidet sich von allen anderen bekannten Sueviten. Er ist sehr reich an grossen Einschlüssen kristalliner Gesteinsfragmente, die vorwiegend stark geschockt sind. Er enthält keine Glasbomben (Fladen) und auch keine Sedimente. Die ganze, partieweise schaumige Grundmasse ist möglicherweise aus einer Schmelze hervorgegangen, die vollständig rekristallisiert ist und im wesentlichen aus feinkörnigem Feldspat besteht. Die rote Farbe führt von feinverteiltem Hämatit her. Die Kristallineinschlüsse zeigen im Gegensatz zu solchen aus normalem Suevit starke Rekristallisationserscheinungen, die auf eine sehr langsame Abkühlungsgeschwindigkeit des Suevits von Polsingen schliessen lassen.



Suevitbruch Altenbürg
Die vulkanische Sprengtheorie deutete dieses Suevitvorkommen als einen Vulkanschlot. Bohrungen ergaben in 20 m Tiefe Bunte Trümmermassen oder Weissjuragries, aber keine Fortsetzung des Suevits und somit auch keinen Vulkanschlot. Der Weissjura ist an der Berührungszone durch Hitze (500°—900°) verändert.
Der Suevit weist eine gelbliche Farbe auf und enthält Glasbomben und Bruchstücke aller Gesteinsarten des Rieses und seines Untergrundes. Das Bild zeigt rechts Suevit mit steilem Kontakt an gebankte Malm-Gamma-Kalksteine.
Der Suevitbruch ist auch historisch interessant. Hier wurden die Steine für die grossen Bauten des Mittelalters, wie die St. Georgskirche (erbaut 1427 — 1505), das Rathaus, die Stadttore und Teile der Stadtmauer, gebrochen.

Das interessanteste Gestein des Rieses ist der *Suevit.* An über 130 Stellen innerhalb und ausserhalb des Rieses ist dieses einzigartige Gestein zu finden. Der Suevit (Schwabenstein — lateinisch suevia für Schwaben) ist mit Impakt-Brecciengestein von der Mondoberfläche zu vergleichen. Für den Suevit bezeichnend sind seine beim Einschlag neu gebildeten glasigen Aufschmelzprodukte (Gläser, Flädle), die in der Grundgebirgs-Matrix eingebettet sind. Früher glaubte man, der Suevit sei aus den Schloten eines Riesvulkans als feurigflüssige Masse aus dem Erdinnern gefördert worden. Der Suevit fiel als letztes Auswurfsprodukt auf die vorher abgelagerten Bunten Trümmermassen. Der Suevit galt in früheren Zeiten als hochgeschätzter Baustein. So wurde unter anderem im 12. Jahrhundert das romanische Münster in Heidenheim mit Suevit erstellt. Auch die spätgotische St. Georgskirche in Nördlingen wurde aus Suevit gebaut. Der Suevit steht heute im Zentrum des wissenschaftlichen Interessens, weil an ihm der Einschlag-Charakter des Rieses erarbeitet werden konnte. Das Nördlinger Ries hat wesentliche Erkenntnisse für die Erforschung der Impaktstrukturen auf der Erde gebracht. Im Jahre 1970 absolvierten die Apollo-14-Astronauten ein geologisches Feldtrainig im Nördlinger Ries. Das Nördlingen Ries stellt einen Modellfall dar, welche Auswirkungen Asteroideneinschläge auf die Mond- oder Planetenoberfläche haben können.

Literatur

1) J. Classen, Catalogue of 230 Meteorite Craters, thereto of 78 erroneons objects, Veröffentlichung der Sterwarte Pulsnitz Nr. 12 (1977)

2) J. Classen, Maps of 230 Meteorite Craters, thereto of 78 erroneons objects, Veröffentlichung der Sternwarte Pulsnitz Nr. 13 (1977)

3) Dr. W. Sander, Studien über Meteoritenkrater, Sirius 79/80, Starkenburger-Sternwarte, August 1980

4) O. Stutzer, (1936) «Meteor Crater» (Arizona) u. Nördlinger Ries, Z. Deut. Geol. Gess. 88, 510-523

5) Geologica Bavarica 76, München 1977

6) Julius Kavasch, Mondkrater Ries — Ein geologischer Führer, Auer, 3. Auflage 1979

7) Chao, Hüttner, Schmidt-Kaler, Aufschlüsse im Ries-Meteoriten-Krater, Bayer. Geologisches Landesamt, Münschen 1978, mit geologischer Übersichtskarte 1:100000.

Adresse des Autors
Werner Lüthi, Eymatt 19, CH-3400 Burgdorf

FOR SALE!!!
A book collection on the History of Selenography consisting of 1150 titels: 11 books published before 1700; 19 before 1800; many rarities! 263 books and reprints before 1920; 170 books and reprints since 1921; 687 paperbounded photocopies of old books and reprints; 1 MS Autograph of Gruithuisen (about 1810); Futhermore 27 rare old astronomical prints but not refering to selenography. 1 MS 1665. Place of delivery Middle-Europe, place of payment Swiss. Asking price 60.000.— SwFrs.
Information under box number:
ORION 10, K. Märki, CH-3414 Oberburg

Die Sonnenfleckentätigkeit im zweiten Halbjahr 1985

HANS BODMER

Der Verlauf der Zürcher Sonnenfleckenrelativzahl blieb auch während der zweiten Jahreshälfte tief. Das bisher niedrigste Monatsmittel wurde im September 1985 erreicht. (Zürich 3,7; S.I.D.C. 3,9).

Nachdem im Mai und Juni fast täglich doch noch Flecken zu verzeichnen waren, setzte dies sich auch noch im Juli weiter fort. Am 9. Juli wurde dann auch eine verhältnismässig hohe Relativzahl von 94 registriert. (5 Fleckengruppen mit total 44 Einzelflecken). Im August und September erfolgte dann ein ziemlich abrupter Abstieg. Im Oktober, November und Dezember waren dann aber wieder fast täglich kleinere Fleckengruppen zu beobachten. Die Anzahl Tage, an denen die Sonne völlig fleckenfrei war, betrug im Juli 1, August 12, September 19, Oktober 13, November 7 und im Dezember 11. Total sind dies 63 Tage; gegenüber 36 Tage während der ersten Jahreshälfte 1985. Total 1985 ergibt dies 99 fleckenfreie Tage oder 27%.

Man vermutet, dass auch schon kleinere Flecken des neuen Fleckenzyklus auf relativ hohen Breitengraden aufgetreten sind. So am 15. September war eine A-Gruppe auf 29 Grad südlicher Breite und 199 Grad östlicher Länge während eines Tages zu beobachten. Im weitern trat nochmals am 24. Dezember auf 26 Grad nördlicher Breite und 316 Grad östlicher Länge eine weitere A-Gruppe für kurze Zeit auf.

Die Sonnenbeobachtergruppe der SAG hat immer zweiten Halbjahr 1985 wieder fleissig gearbeitet. Es wurden insgesamt 1633 Beobachtungen durchgeführt.
Die folgende Zusammenstellung gibt im Detail Auskunft:

	Beobachtungen . . .		
	von blossem Auge	mit Feldstecher	mit Teleskop
Juli	108	28	244
August	92	28	232
September	84	27	200
Oktober	69	24	156
November	29	7	94
Dezember	69	19	123
Total	451	133	1049

Total Beobachtungen 1985: 1633 + 1436 = 3069.

Breitenverteilung der Sonnenfleckengruppen Juli — Dezember 1985

Die unterstehende Tabelle gibt Auskunft über die Breitenverteilung der Fleckengruppen über das zweite Halbjahr 1985, die wiederum freundlicherweise durch H.U. KELLER zusammengestellt wurde.

Die mittlere Lage der Fleckengruppen lag im Juli bei 5,9° nördlicher Breite und bei 11,8° südlicher Breite. In der Zeit von August bis Dezember lag sie im Durchschnitt bei 6,8° Nord und 9,2° Süd, wobei die Flecken des neuen Zyklus nicht berücksichtigt sind. Laut dieser durchschnittlichen Lagen der Fleckengruppen ist das Minimum noch kaum erreicht. Dies dürfte erst zwischen der zweiten Jahreshälfte 1986 und Anfang 1987 der Fall sein.

Breitengrad	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Total
Nord — 22 Fleckengruppen = 49%							
20—25	0	0	0	0	0	1*	1
15—20	0	0	0	0	0	1	1
10—15	0	3	0	1	0	1	5
5—10	4	1	0	1	0	0	6
0— 5	2	2	0	2	1	2	9
Süd — 23 Fleckengruppen = 51%							
0— 5	1	0	0	0	1	0	2
5—10	3	0	1	1	2	1	8
10—15	5	1	0	1	0	0	7
15—20	2	2	1	0	0	0	5
20—25	0	0	0	0	0	0	0
25—30	0	0	1*	0	0	0	1

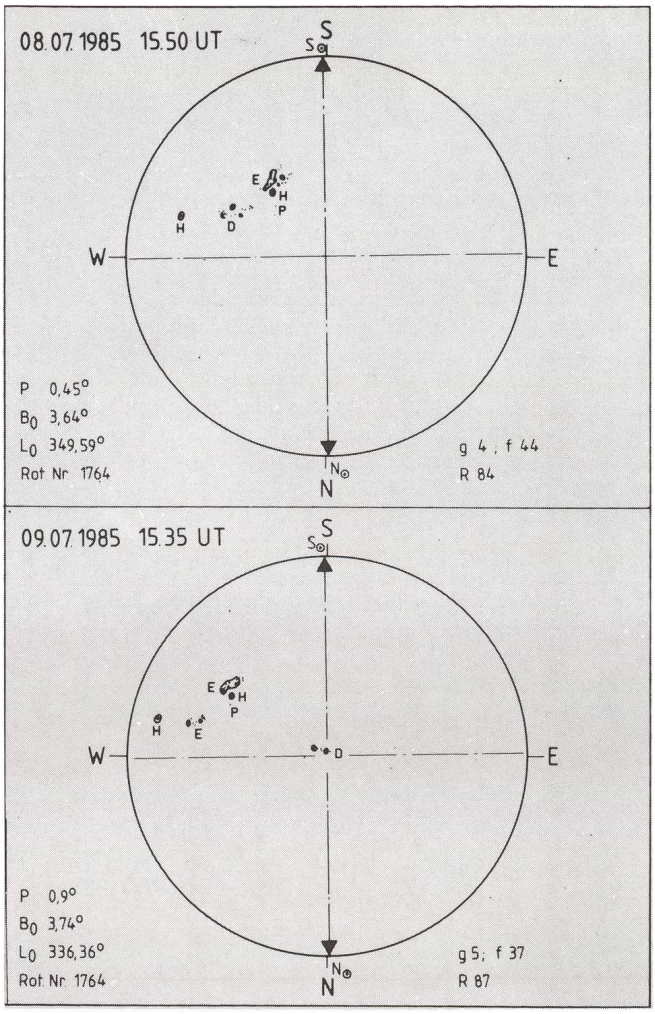
* Fleckengruppen des neuen Zyklus
Total ausgemessene Fleckengruppen: 45

Bericht zu den Sonnenbilder vom 8. und 9. Juli 1985.

Das Beispiel zeigt, wie faszinierend und spannend es sein kann, Sonnenflecken täglich zu beobachten, auszuzählen, Klassifizieren und eventuell sogar die Lage auf der Sonnenoberfläche zu bestimmen. Eine sicher lohnenswerte Beschäftigung während der Sommerzeit, wenn die Sonne am Abend noch genügend hoch über dem Horizont steht!

Merkmale der Fleckengruppen in der Reihenfolge von West gegen Ost:

— Der einzelne H-Fleck erschien am 29. Juli am Ostrand und blieb bis am 11. Juli sichtbar, als er am Westrand verschwand.
Lage: 9° südliche Breite / 32° östliche Länge.



— Die zweite Fleckengruppe entwickelte sich von Klasse D zu E innerhalb von rund 24 Stunden. (Vom 8. auf den 9. Juli) Sie entwickelte sich um den 5. Juli und verschwand dann am 12. Juli am Westrand. Die Fleckengruppe bestand am 8. Juli aus 18 Einzelflecken.
Lage: 7,5° südliche Breite / 11,5° östliche Länge.

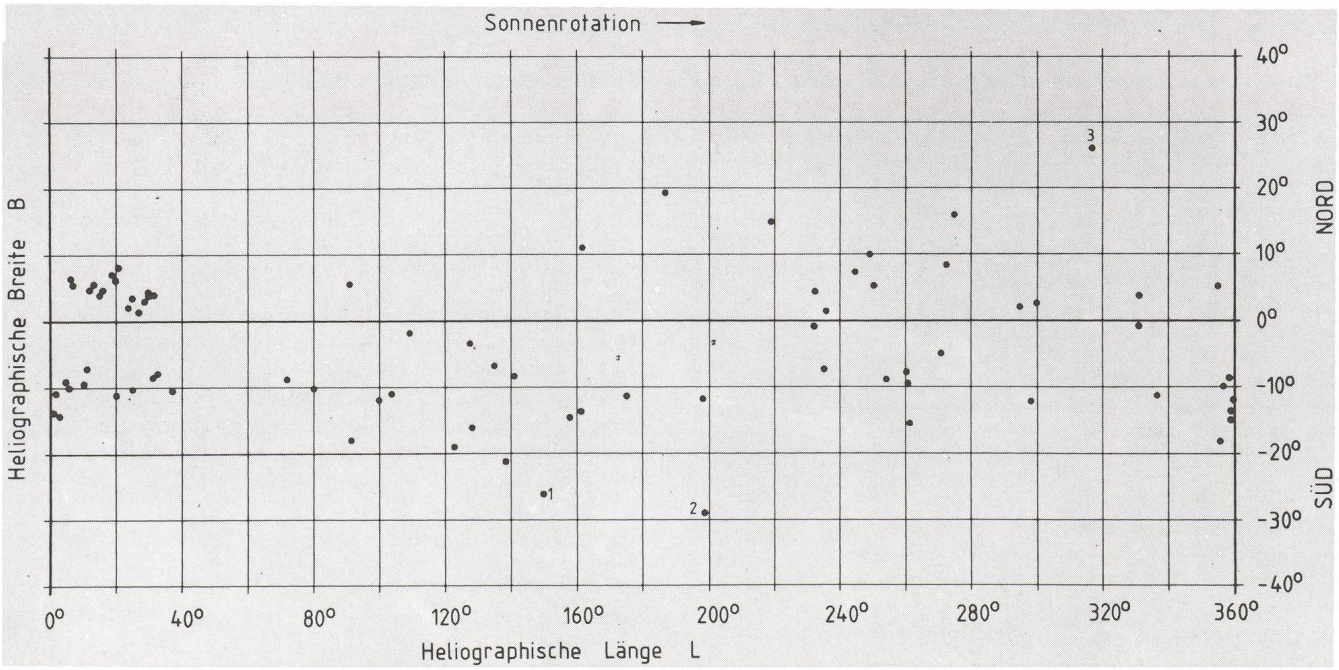
— Eine noch grössere Gruppe der Klasse E entwickelte sich am 4. Juli als Klasse B und blieb sichtbar bis zum Verschwinden am Westrand am 13. Juli. Diese Gruppe bestand am 8. Juli aus 24 Einzelflecken.
Lage: 16,5° südliche Breite / 0° östliche Länge (d.h. genau auf dem Sonnenmeridian). Diese Gruppe war ausserdem deutlich von blossem Auge erkennbar.

— Ein weiterer H-Fleck bestand seit dem 3. Juli und verschwand ebenfalls am 13. Juli am Westrand. Bei diesem Fleck war lange nicht ganz klar, ob er zur E-Gruppe in der Nachbarschaft gehört. Im Laufe der folgenden Tage hat man dann jedoch beobachten können, dass er sich kaum verändert gegenüber der südlich liegenden E-Gruppe.
Lage: 14° südliche Breite / 0° östliche Länge (ebenfalls auf dem Sonnenmeridian).

— In der Nähe dieses H-Flecks war ausserdem noch eine Pore, eventuell sogar als ein A-Fleck zu beobachten.

— Die Gruppe D auf dem Bild vom 9. Juli hat sich innerhalb von 24 Stunden sehr rasch entwickelt. Diese Gruppe ist dann allerdings nicht viel grösser geworden und hat sich in den nächsten Tagen wieder zurückentwickelt und verschwand als kleiner J-Fleck am 14. Juli am Westrand bei gleichzeitiger Auflösung.
Lage: 3,7° nördliche Breite / 331° östliche Länge.

Die Lagen der Flecken auf der Sonnenoberfläche d.h. die heliographische Breite und Länge wurden mit einem Messokular ausgemessen. Bei den Gruppen D und E sind die Positionen auf den Schwerpunkt der Gruppe bezogen; bei den H-Flecken (Einzelflecke) auf das Zentrum. Die angegebenen Relativzahlen beziehen sich auf meine eigenen Zählungen.



Synoptische Karte der Sonne für das Jahr 1985.
In der Karte auf Seite 72 unten ist die Lage von total 78 Sonnenfleckengruppen auf der Sonnenoberfläche eingetragen. 44 Gruppen wurden durch Beobachter aus der Sonnenbeobachtergruppe SAG ausgemessen. Die übrigen stammen aus Beobachtungen von H. U. KELLER.

Verteilung: Nördliche Halbkugel 32 Gruppen oder 41 %
Südliche Halbkugel 46 Gruppen oder 59%

Flecken des neuen Zyklus (vermutlich)
1: 31. März 1985 Klasse B 26 Grad Süd / 150 Grad östl. Länge
2: 15. September 1985 Klasse A 29 Grad Süd / 199 Grad östl. Länge
3: 24. Dezember 1985 Klasse A 26 Grad Nord / 316 Grad östl. Länge

Bei den Sonnenfleckengruppen wurde die Lage auf den ungefähren Schwerpunkt ausgemessen; bei den Einzelflecken auf das Zentrum.

Adresse des Autors:
HANS BODMER, Burstwiesenstrasse 37, Postfach 1070,
CH-8606 Greifensee

Zürcher Sonnenfleckenrelativzahlen

Januar 1986 (Mittelwert 1,9)

Tag	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
R	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	
Tag	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
R	0	0	8	14	12	0	0	0	0	0	
Tag	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
R	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	10

Februar 1986 (Mittelwert 24,0)

Tag	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
R	29	48	72	66	60	51	52	49	42	33
Tag	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
R	42	27	26	18	0	0	0	0	0	9
Tag	21	22	23	24	25	26	27	28		
R	7	7	8	7	0	0	11	7		

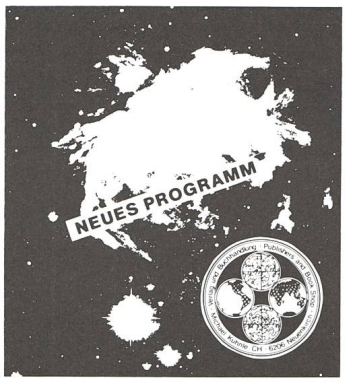
1946 Jubiläum: 40 Jahre 1986

ASTRO-Materialzentrale SAG

Selbstbau-Materialliste gegen Fr. 1.50 in Briefmarken: Spiegelschleifmaterial, Gläser, Dellitrohre, Schneckenräder, Synchronmotor, Frequenzwandler, Quarz-Digital-Sternzeituhr, Okular-Sortiment, Filter, Okularauszüge/-schlitten, Leit- und Sucherfernrohre, Montierungen, Stunden- und Deklinationskreise etc.

NEU: ATTRAKTIVES BARZAHLUNGS-SKONTO auf allen MEADE-Schmidt-Cassegrain- und Newton-Teleskopen sowie auf allen übrigen MEADE-Artikeln und Refraktoren.
NEU! MEADE-Quarz LX-3: Das neue quarzgesteuerte 20-cm-MEADE-Spitzen-Spiegelteleskop mit Supersucher. Sonderprospekt gegen ein rückfrankiertes Antwortcouvert.
MEADE-Gesamt-Farbkatalog gegen Fr. 3.50 in Briefmarken.

H. Gatti, Postfach 251, **CH-8212 Neuhausen a/Rhf. 1**/Schweiz,
Tel. 053/23 86 68 von 20.00 bis 22.00. **WIR-Checks** möglich.



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 Kühnle
Surseestrasse 18, Postfach 181
CH - 6206 Neuenkirch
Switzerland
Tel. 041 98 24 59

Internationale Astronomie-Woche *Arosa*

2. bis 9. August 1986

Beobachtungs- und Vortragswoche für *alle* Amateurastronomen/Astronominnen gleich welchen Alters und Kenntnissen! (Angehörige sind ebenfalls herzlich willkommen). Im bekannten Sommer- und Winterkurort *Arosa* mit optimalsten Beobachtungs-Bedingungen (Höhe 2000–2700 m), organisiert die *Vereinigung Volkssternwarte Schanfigg (VVS)* unter dem Patronat der *Schweizerischen astronomischen Gesellschaft* diese erstmalige Veranstaltung. Zur Verfügung stehen grösste und mittlere Amateur-Instrumente. Als Referenten konnten Astronomie-Kapazitäten gewonnen werden. Als Themen wurden ausgewählt: *Sonne, Planeten, Raumfahrt, Kometen, Meteoriten, Astro-Navigation, Astro-Photographie, Astro-Computering* sowie Vorträge aus der ganzen Breite der Sternkunde.

Auch für die *gesellig-kulturelle Seite wird ein Programm geplant. Die Unterbringung ist in besten Hotels* mit Frühstück und Abendessen zu *einmalig* günstigen Konditionen vorgesehen. Das Kursgeld beträgt sFr. 50.–.

1 Woche Hotel «Park Arosa»***** Halbpension sFr. 420.–
1 Woche Hotel «Streiff»*** Halbpension sFr. 325.–
1 Woche Hotel «Central»*** Halbpension sFr. 335.–
Einzelzimmerzuschlag und Vollpension auf Anfrage.

Anfragen und Anmeldungen:
Präs. VVS Bruno Nötzli, Postfach 172
CH-8052 Zürich, Telefon 01 / 302 20 00

An- und Verkauf / Achat et vente

Zu kaufen gesucht: mittelgrosse **Schmidt Kamera**.
Beldi, Hotel Silberhorn, 3823 Wengen, Tel. 036 56 51 31.

Zu kaufen gesucht: **Schmidt Cassegrain Teleskop**, Meade 2120:10 / 2080:8 oder Celestron C 11 - C 8 samt Zubehör.
Tel. 041/85 26 42 (abends).

Zu verkaufen: an den Meistbietenden zugunsten des Orion 1 kompletter Satz **ORION No. 1—200.**

A vendre: au plus offrant en faveur d'ORION 1 série complète d'**ORION no. 1—200**

Offerten an: / Offres à:
Werner Maeder, 18 Grand-Pré, CH-1202 Genève

«**Die Expansion des Kosmos. Die Expansion der Erde**» v. Jakob Ehrensperger.
Zweite, durchgesehene und erweiterte Auflage. Mit Formeln und Rechenbeispielen. (9.50 SFr.)
Verlag W. Vogel, CH-8400 Winterthur.

Buchbesprechungen

HANS ELSÄSSER; *Weltall im Wandel: die neue Astronomie,* Deutsche Verlangsanstalt Stuttgart; 1985. Gebunden, 352 Seiten, Preis Fr. 36.80 ISBN 3-421-02741-2.
Neben den Lehrbüchern «Physik der Sterne und der Sonne» und «Bau und Physik der Galaxis» hat Prof. Dr. Hans Elsässer, seit 1968 Direktor des Max-Planck-Institutes für Astronomie in Heidelberg-Königstuhl ein sehr populär geschriebenes Buch herausgegeben, das in keiner astronomischen Bibliothek fehlen dürfte. Wie der Titel des Buches verrät, berichtet der Autor immer wieder in abwechslungsreicher Folge über die aktuellen astronomischen Forschungsarbeiten und dessen Wissensstand, wobei darin auf wesentliche Beiträge deutscher Institute und dessen Wissenschaftler zur Sprache kommt.

Das Buch beginnt mit einer Rückblende in die Vergangenheit der Astronomie bis zurück auf den Ursprung. Im zweiten Kapitel werden die Sterne unserer Nachbarschaft im Milchstrassensystem behandelt. Prof. Elsässer versteht es sehr gut in einer leicht zu verstehenden Sprache im dritten Kapitel über die Entstehung von Sternen aus interstellarer Materie zu erklären. Dabei wird immer wieder auf modernste Ergebnisse hingewiesen. In einem weitern Kapitel ist dann von unserem Sonnensystem und dessen Entstehungsgeschichte die Rede. Im nächsten Abschnitt wird dann die Bedeutung des interplanetaren Staubes sehr ausführlich behandelt. Wie kaum in einem andern Astronomiebuch zu lesen widmet sich der Autor, dem wegen zunehmender Verunreinigung unserer Atmosphäre durch Abgase und ansteigender Lichterfülle, dem leider heute noch kaum zu sehende Zodiakallicht. Darin eingebunden wird über die Forschungsergebnisse der Helios-Missionen hingewiesen. Das sechste Kapitel handelt dann vom Sterben der Sterne. Sehr instruktiv wird zum Beispiel der wesentliche Unterschied zwischen Nova und Supernova aufgezeigt. Auch in diesem Kapitel wird auf aktuelle Forschungsobjekte eingegangen an denen auf der Sternwarte Calar Alto zur Zeit geforscht wird. Die beiden nächsten beiden Unterkapitel behandeln die Arbeitsmittel der optischen modernen Astronomie. Der Autor berichtet sehr lebendig darin von den Problemen und dessen erstaunlichen, manchmal genialen Lösungen der Mitarbeiter des Max-Planck-Institutes und der Industrie bei der Entwicklung und Bau der Grossteleskope und dessen zahlreichen Zusatzinstrumenten. In Unterabschnitten gegliedert wird dem Leser dargeboten, was für enorme Probleme bei der Herstellung der grossen Spiegelsysteme und dessen Werkstoff auftauchen. Auch wird dargelegt mit welch grossem Aufwand die Probleme der Teleskopsteuerungen und Antriebe dieser Giganten angegangen wird. Auch einen Blick in die Zukunftspläne des Instrumentenbaus wird vom Autor nicht vorenthalten. Im andern Kapitel wird von der umfangreichen Forschungsarbeit am Max-Planck-Institut für Astronomie in Heidelberg berichtet. Ein besonderes Kapitel ist der Entstehung, dessen Bau und dem heutigen Betrieb der Sternwarte auf dem Calar Alto in Südspanien gewidmet. Der Autor berichtet abschliessend wie es dazu gekommen ist, das zweite 2,2 m - Teleskop nicht auf dem Gamsberg in Namibia, sondern bei der ESO - Südsternwarte auf La Silla in Chile aufzustellen. In den beiden letzten Abschnitten wendet sich der Autor wieder dem Himmel zu und zwar den «fernen Welteninseln», den Galaxien. Dabei wird wiederum sehr faszinierend und spannend über den Aufbau der Galaxien, über deren Flucht von uns weg, über Galaxienhaufen, Explosionen und Kollisionen berichtet. Das Buch rundet ab mit dem Ursprung und Entwicklung unseres Universums. Noch ist die Frage offen, ob sich das Weltall weiter ausdehnt oder ob es in einem geschlossenen System sich wieder zusammenziehen wird.

Das Buch ist durchwegs sehr schön und auch zugleich spannend und fesselnd geschrieben und kann im eigentlichen Sinne als leicht zu lesende Lektüre zur Entspannung von der täglichen Hektik gelesen werden. Trotzdem wird aber der Leser immer tiefer und anspruchsvoller in diese Materie eingeführt - einige physikalische Vorkenntnisse werden vorausgesetzt, die aber beim interessierten Amateur-Astronomen sicher vorhanden sind. Die einzelnen Abschnitte sind reich illustriert mit neustem Bildmaterial und leicht zu verstehenden Skizzen. Ein wahrhaftig wundervoll gelungenes Werk!

HANS BODMER

SALVO DE MEIS, *Almanacco astronomico 1986,* effemeridi e fenomeni del sistema solare, Hoepli Milano, lire 12 000.
In quest'almanacco l'astrofilo potrà facilmente trovare tutte le tabelle necessarie per l'osservazione dei fenomeni astronomici di quest'anno, fra cui il passaggio della cometa Halley e l'eclisse totale di luna del 17 ottobre. A ciò si aggiungono i dati forniti in merito alle effemeridi dei pianeti, del sole e della luna, agli asteroidi più luminosi e alle occultazioni.
Chiunque voglia osservare il cielo dal territorio di lingua italiana potrà servirsi dell'apposito grafico in base a cui adattare l'ora al proprio luogo di osservazione. Si riportano inoltre informazioni sul transito di Mercurio sul disco del sole, un evento raro che si ripeterà solo nel 1993 e che dall'Italia sarà visibile nella fase di egresso.
Come lo stesso autore precisa nell'introduzione, l'almanacco vuole insomma riunire tutta una serie di informazioni normalmente disperse in pubblicazioni non sempre accessibili.

CRISTINA DI DOMENICO

TAYLER, ROGER J.: *Sterne: Aufbau und Entwicklung,* Vieweg Braunschweig, 1985. 232 Seiten mit 89 Abbildungen. 16,2 × 22,9 cm. (Spektrum der Astronomie) ISBN 3 528 08463 4. DM 49.50.
Viele Eigenschaften der Sterne können aus Beobachtungen und Messungen abgeleitet werden, wobei bestimmte Regelmässigkeiten gefunden wurden. So gibt es beispielsweise eine Korrelation zwischen Masse und Leuchtkraft oder zwischen Leuchtkraft und Oberflächentemperatur. Zur Deutung und zum Verständnis der Eigenschaften und Zusammenhänge werden physikalische Konzepte angewandt und theoretische Modelle entwickelt, wobei sich Masse und chemische Zusammensetzung als die wichtigsten Parameter herausstellen. Die vier fundamentalen Kräfte der Natur (Gravitation, Elektromagnetismus, starke und schwache Wechselwirkung) bestimmen den Sternaufbau und die Lebensgeschichte der Sterne.

Der Lebensweg eines Sterns wird von frühen Stadien bis zum Tod als weisser Zwerg bzw. dessen Kollabieren zum Neutronenstern beschrieben. Der Leser gewinnt einen Einblick in die stellare Energieerzeugung durch Kernfusion und die am Energietransport beteiligten Prozesse wie Konvektion und Strahlung. Die ausführlichen Erläuterungen auch der formelmässigen und theoretischen Zusammenhänge zeichnen das Buch als Lehrbuch aus; gleichzeitig findet aber jeder Naturwissenschaftler einen lebendigen und fundierten Einblick in das faszinierende Leben der Sterne.

KARL STÄDELI

ALLES DRIN – ALLES DRAN

MEADE QUARZ LX-3: Das neue 8" Spitzenmodell von KOSMOS mit quarzgesteuerter Nachführung, eingebautem Frequenzwandler, neuentwickeltem Supersucher, Sonderzubehör ....
Mehr sagt Ihnen unser Sonderprospekt (kostenlos).

MEADE-Standardprogramm: Das Angebot das keine Wünsche offen läßt.
Fordern Sie gegen DM 4,– Schutzgebühr in Briefmarken unseren Hauptkatalog 970 537 an.

Immer den entscheidenden Schritt voraus!

KOSMOS SERVICE

POSTFACH 640 · 7000 STUTTGART 1

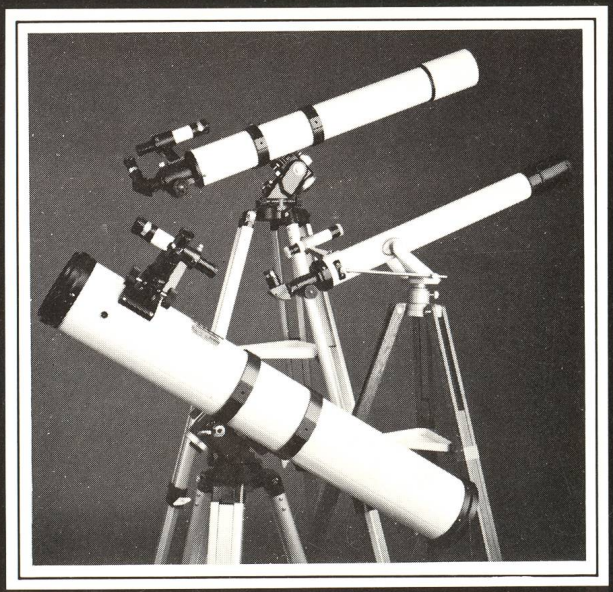
CELESTRON®

PRECISION OPTICS

- Teleskope von 90 bis 390 mm Oeffnung
- Feldstecher bis 30 × 80 für astronomische Verwendung

Astronomische Zubehöre

- Okulare
- Sucherfernrohre
- Montierungen und Stative
- Globen



VIXEN

- Teleskope in Refraktor- und Newton-bauweise von 60 - 150 mm Oeffnung
- VIXEN SUPER POLARIS Montierung mit SKYCOMPUTER

CHRISTENER AG

CH-3014 Bern/Schweiz
Wylerfeldstr. 7, Tel. 031/42 85 85