

Zeitschrift: Orion : Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft
Herausgeber: Schweizerische Astronomische Gesellschaft
Band: 61 (2003)
Heft: 318

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>

318



5 2003

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

ORION

NEU!

MEADE®

LX200GPS

EIN NEUER WELT-STANDARD

Die neuen Meade LX200GPS Teleskope mit SmartMount™ bieten außergewöhnliche optische, mechanische und elektronische Leistungen, die Sie auf dem Markt vergeblich suchen werden.

Jetzt noch besser mit SmartMount™! Bei jedem LX200GPS-SMT ist ab sofort die SmartMount Technologie im Lieferumfang enthalten. Diese Software-Erweiterung des Autostar-II ermöglicht eine noch bessere Positioniergenauigkeit, die selbst anspruchsvollste Beobachter verblüffen wird.

- Mit jedem synchronisierten Objekt verbessert sich die Positioniergenauigkeit weiter
 - Funktioniert im azimutalen und im parallaktischen Modus
 - Ein einfacher Ablauf verbessert die Positioniergenauigkeit über den gesamten Himmel, und das abhängig von Ihrer Ausrüstung und der Ausrichtung Ihres Teleskops.
 - Diese Positionierparameter können im Autostar abgespeichert und sowohl bei transportabler als auch bei permanenter Aufstellung wieder verwendet werden
- SmartMount™ kann für nur sFr. 237,- als Upgrade für bestehende LX200GPS nachgerüstet werden. Rufen Sie Meade Europe an!

Meade Ultra High Transmission Coatings (UHTC-Vergütung): Alle neuen LX200GPS werden in Europa bereits mit dieser neuen Vergütung ausgeliefert. Die UHTC-Vergütung erhöht die Bildhelligkeit um etwa 20% über das visuelle Spektrum.

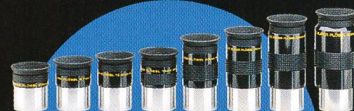
Abbildung: Meade 8" LX200GPS Schmidt-Cassegrain-Teleskop. Auch erhältlich: 10", 12", 14" und 16" Schmidt-Cassegrain-, sowie 7" Maksutov-Modell

GPS Präzisions-Ausrichtung: Drücken Sie einfach nur die ENTER Taste auf der Autostar-II Handbox und beobachten Sie, wie das LX200GPS mit 8"/sec. den ersten Referenzstern positioniert.

„Zero-Image-Shift“ Mikro-fokussierer: Präziseste Fokussierung auf mikroskopischem Niveau. Der Mikrofokussierer lässt sich über die Autostar-II Handbox mit 4 Geschwindigkeiten motorisch steuern.

Die neue Autostar-II Steuerung beinhaltet alle Funktionen der LX200 Vorgängermodelle, und zusätzlich einen 3,5MB-Speicher mit vielen neuen Funktionen und einer riesengroßen Datenbank mit über 145.000 Himmels-Objekten.

Inkl. bei allen LX200GPS-SMT Modellen:
Meade Autostar® Suite mit der LPI Kamera
im Wert von
sFr. 273,-



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

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



Aktueller 2003/04 Meade Hauptkatalog.

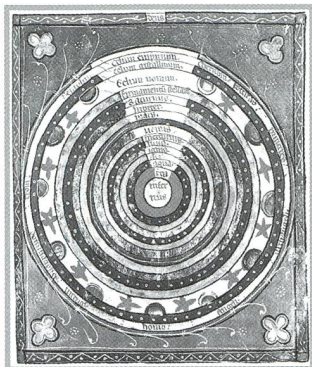
Fordern Sie noch heute per Fax, Brief oder telefonisch ihr kostenloses Exemplar an.



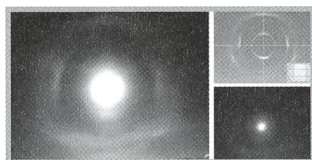
ADVANCED PRODUCTS DIVISION

Meade Instruments Europe

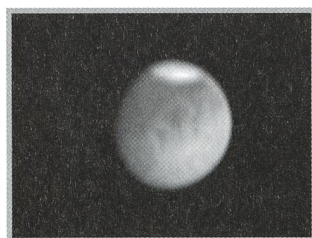
D-46325 Borken/Westf. • Siemensstr. 6 • Tel. 0049 2861 93 17 50
Fax 0049 2861 22 94 • Internet: www.meade.de
E-mail: info.apd@meade.de



Comment la Terre a-t-elle perdu sa place privilégiée dans l'Univers - 4



Der «Ägypten-Mondhalo» vom 12. Juli 2003 - 25



Marsbeobachtung aus dem Herzen einer Großstadt - 27



L'Univers de Stephanie Rayner - 39

Geschichte der Astronomie - Histoire de l'astronomie

Comment la Terre a-t-elle perdu sa place privilégiée dans l'Univers?

(Première partie) - CÉDRIC BLASER

4

Grundlagen - Notions fondamentales

Eine massgeschneiderte Objektliste - WALTER BERSINGER

15

Beobachtungen - Observations

Quatre astéroïdes découverts dans le Jura - M. ORY, H. LEHMANN ET CH. LOVIS

18

Asteroiden bedecken Sterne 2004 - CHRISTOF SAUTER

22

Mond- und Sonnenfinsternis im Mai 2003: Farbenspiel am Firmament

CHRISTIAN SAUTER

24

Der «Ägypten-Mondhalo» vom 12. Juli 2003 - ROBERT NUFER

25

Eclipse annulaire du 31 mai 2003 - OLIVIER STAIGER

26

Sonnenfinsternis 31. Mai 2003 - HANS ADAM

26

Marsbeobachtung aus dem Herzen einer Großstadt - SILVIA KOWOLLIK

27

Mars, Urania-Zürich und die Webcam - ROLAND BRODBECK UND MARC PESENDORFER

30

Essais de photographie astronomique avec un appareil reflex numérique

Canon EOS 10D - ARMIN BEHREND

31

Der Aktuelle Sternenhimmel - Le ciel actuel

Statt Ausgang - Vollmondparty! Kurze und helle totale Mondfinsternis

THOMAS BAER

32

ANDRÉ DANJONS helle Finsternisse - THOMAS BAER

33

Antarktische Sonnenfinsternis - THOMAS BAER

34

Mars triumphiert - THOMAS BAER

34

Sektionsberichte - Communications des sections

Sternwarte Bülach feiert - Seit 20 Jahren «voll Rohr» - THOMAS BAER

35

Diversa - Divers

ORION - 60 Jahre - FRITZ EGGER

37

Nous recherchons les films suivants / Wir suchen folgende Filme - FRITZ EGGER

37

Fabeln vom Himmel - Singlés! oder Einzelgänger! - AL NATH

38

Les Potins d'Uranie - L'Univers de Stephanie Rayner - AL NATH

39

Weitere Rubriken - Autres rubriques

Veranstaltungskalender / Calendrier des activités

29

Swiss Wolf Numbers 2003 - MARCEL BISSEGER

31

Buchbesprechungen / Bibliographies

41

SAS / Invitation à la conférence des représentants des sections - DIETER SPÄNI

45

SAG / Einladung zur Konferenz der Sektionsverteter - DIETER SPÄNI

45

Impressum Orion

46

Inserenten / Annonceurs

46

Abonnemente / Abonnements

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

Titelbild / Photo couverture

La constellation d'Orion se couche derrière le Cervin (Gornergrat)

Photo Noël CRAMER

Redaktionsschluss / Délai rédactionnel N° 319 - 10.10.2003 • N° 320 - 5.12.2003

■ Le nouveau règlement de Maturité, introduit en 1998, (voir article de FRITZ EGGER dans Orion 316) requiert de chaque élève la rédaction d'un travail personnel et original comme condition pour se présenter aux examens finaux. Les sujets choisis peuvent être les plus divers – même du domaine de l'astronomie!

Nous avons le plaisir de publier ici un tel travail rédigé par CÉDRIC BLASER de Genève. Comme dit son auteur: «Il s'agit d'un travail d'une certaine importance qui est réalisé à cheval sur la 3^e et la 4^e année. Il n'est pas à proprement parler noté mais il est évalué selon les appréciations suivantes: très bon, bon, satisfaisant et insatisfaisant. Pour pouvoir se présenter aux examens de maturité de fin de 4^e année, les élèves doivent avoir présenté un travail au minimum satisfaisant. C'est donc un travail qui compte à la fois beaucoup car il peut bloquer l'accès à la maturité et peu car il n'intervient pas du tout dans la moyenne générale de maturité. Son titre ainsi que son appréciation figurent néanmoins sur le certificat de maturité».

CÉDRIC BLASER a reçu la mention «très bon» pour le présent travail.

LA RÉDACTION

Comment la Terre a-t-elle perdu sa place privilégiée dans l'Univers?

Aperçu de l'évolution de la cosmologie de l'Antiquité à aujourd'hui

Première partie

CÉDRIC BLASER

Préface

Ecrire 6500 mots sur un sujet que l'on peut librement choisir. Ce n'est pas la mer à boire, penserez-vous. Et pourtant, c'est comme cela que j'ai compris au premier abord les conditions cadres de ce travail de maturité. Le thème a été assez vite choisi: ce sera l'astronomie, ou plutôt l'histoire de l'astronomie. J'ai alors consulté quelques articles encyclopédiques et emprunté un premier livre. C'était pendant les vacances de Noël 2001. Lors de la première rencontre avec les maîtres accompagnants est venu le premier problème: le titre du travail. En effet, celui-ci doit répondre à des exigences précises. Après une petite discussion, le trio de maîtres accompagnants et moi nous étions mis d'accord sur le titre suivant: *Quels ont été les obstacles aux changements de représentation de l'Univers?*

Après un premier entretien avec mon maître accompagnant, j'ai assez vite pris contact avec un historien des sciences: le professeur JEAN-CLAUDE PONT. La discussion avec lui a été instructive principalement pour la raison suivante: j'ai compris que mon titre ne correspondait pas à ce que je voulais faire. La formulation retenue allait en fait me diriger beaucoup plus vers l'anthropologie et m'éloigner de

mon intérêt initial: l'astronomie. J'ai donc dû chercher un autre titre et me suis décidé pour le suivant: *Comment la Terre a-t-elle perdu sa place privilégiée dans l'Univers?* La problématique étant de déterminer quelle fut la place de la Terre dans l'univers au fil des époques et d'aborder plus précisément les étapes importantes de cette évolution. C'était au mois d'avril 2002, un moment où a commencé une recherche sur deux tableaux: il me fallait à la fois des informations et du temps. En consultant plusieurs biblio-



Ce document de Gauthier de Metz représente l'univers tel qu'on le voit au Moyen Âge, avec la Terre au centre.

thèques, j'ai trouvé quelques livres traitant du sujet. La quête du temps a été un tout autre problème. En effet, ce travail important avec une échéance encore très éloignée entraînait continuellement en concurrence avec des épreuves moins importantes mais avec un délai beaucoup plus proche. Résultat des courses: je n'ai pu commencer la rédaction du travail que durant les vacances d'été. Durant cette période, ce n'étaient pas les épreuves qui empêchaient d'avancer la rédaction, mais le magnifique temps qui régnait dehors. Ah! Que la volonté humaine est faible! Je dois bien avouer que j'ai cédé quelques fois, mais pas tout le temps non plus. J'ai quand même réussi à terminer la rédaction de plusieurs chapitres. C'était certes loin de l'objectif que je m'étais fixé (avoir presque terminé la rédaction), mais ce n'était pas négligeable non plus.

Je me suis donc attelé sérieusement à la tâche au début de la nouvelle année scolaire. Et c'est fou ce que la volonté peut atteindre quand l'échéance se rapproche car effectivement, le travail a avancé avec un bon rythme. Avec les derniers chapitres est apparu un autre problème. Jugeant que l'information dont je disposais pour la rédaction de ces parties n'était pas suffisante, j'ai décidé de la compléter à l'aide de recherches sur internet. C'est à ce moment que j'ai eu deux surprises: les meilleurs sites sont tous en anglais et certains reprennent sans vergogne le contenu d'autres sites. C'est ainsi qu'il m'est arrivé de trouver jusqu'à cinq fois le même texte. Malgré tout, ces petites tracasseries ne m'ont pas empêché de me rapprocher à grands pas du bout de mon travail.

Pour la fin du travail, où j'avais l'intention de parler de l'évolution de l'astronomie durant le XX^e siècle jusqu'à son état actuel, j'ai voulu prendre contact avec un astronome. En téléphonant à l'observatoire de Sauverny, j'ai pu prendre rendez-vous avec M. NOËL CRAMER. J'ai alors dû gérer un autre aléa de la vie: les gens ne sont pas tous disponibles tout de suite. Ce n'est donc que fin octobre que cette rencontre a pu avoir lieu. Mais l'attente a été pleinement récompensée car j'ai obtenu toutes les informations dont j'avais besoin pour terminer la rédaction de mon travail. Je n'ai volontairement pas retranscrit notre discussion sous forme d'interview, les informations recueillies ont simplement été mêlées au reste du texte pour qu'il soit plus fluide.

Au fil de l'écriture de ce travail, l'objectif a aussi légèrement changé. Je ne voulais plus seulement parler d'astronomie et de son évolution, je voulais aussi parler de ceux qui ont consacré leur vie à cette évolution. Le but est devenu de raconter ce que ces grands noms de la science ont fait d'autre dans leur vie, de montrer qu'ils n'ont pas seulement fait ce pourquoi l'Histoire les a retenus. Dit avec humour, j'ai décidé de raconter aussi les petites histoires de ceux qui ont fait la grande. En lisant le travail sous cette optique, on s'aperçoit que l'Histoire a parfois choisi de retenir le nom de certains scientifiques que bien après leur mort, pour quelque chose qu'ils considéraient eux-mêmes comme accessoire. Je pense notamment à JOHANNES KEPLER et à ses fameuses lois dont il n'a probablement jamais saisi l'importance. En s'attardant aux «erreurs» des savants, on s'aperçoit que la connaissance humaine ne grandit pas dans une direction fixe, elle grandit dans toutes les directions et ce n'est que plus tard que l'on décide quelle était la bonne. C'est pourquoi j'aurais voulu aborder la vie de scientifiques que l'histoire de la cosmologie n'a pas daigné retenir, comme par exemple RENÉ DESCARTES et son univers à tourbillons. Mais le travail prenant de plus en plus d'ampleur, j'ai dû sélectionner les personnes les plus représentatives. Ce choix est forcément subjectif, j'en suis conscient, mais il résulte de la consultation de plusieurs ouvrages spécialisés. Il devrait donc être représentatif de la problématique traitée.

CÉDRIC BLASER
Janvier 2003

Chapitre 1

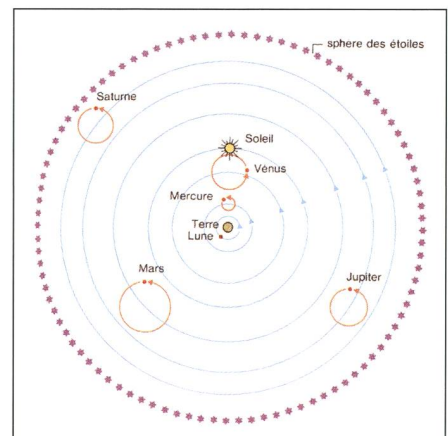
La vision des Anciens (CLAUDE PTOLÉMÉE)

«Le monde est une grande boîte rectangulaire dont la Terre forme le fond et au centre de laquelle se trouve l'Égypte. Du ciel [...] en forme de voûte descendent les luminaires suspendus à des cordes. Le Nil n'est qu'une branche d'un fleuve immense qui entoure la Terre, et si la Lune diminue par moments jusqu'à disparaître complètement, c'est qu'elle est dévorée par une énorme truie.»¹

C'est ainsi que JEAN-PIERRE CARTIER décrit la cosmologie égyptienne. De telles cosmogonies, ou histoires de l'univers, presque tous les peuples en ont une, car c'est un des premiers signes de l'intelligence de se demander où l'on vit. Celle qui va le plus influencer la pensée occidentale est celle de CLAUDE PTOLÉMÉE (II^e siècle après J-C). Et quand je dis influencer, il s'agit d'un euphémisme car marquer au fer rouge serait plus approprié. En effet,

l'œuvre de PTOLÉMÉE, l'*Almageste*, où est consignée toute sa théorie, servira de Bible, de référence absolue et inébranlable aux astronomes européens pendant quatorze longs siècles. Du fait de l'importance de cet homme, il me paraît indispensable de nous attarder un peu sur son œuvre. Elle est basée sur deux piliers qui seront aussi inébranlables que les dogmes de l'Eglise: la Terre est immobile au centre de l'univers et tous les mouvements célestes sont forcément parfaitement circulaires. CLAUDE PTOLÉMÉE a donc inventé un système où tous les astres tournent autour de la Terre. Nous aurions donc notre planète au centre de l'univers puis tournant autour d'elle la Lune, Mercure, Vénus, le Soleil, Mars, Jupiter, Saturne et la sphère des fixes aussi appelée firmament qui contient l'ensemble des étoiles. Pour faire coïncider sa théorie à l'observation, il lui a fallu inventer un système compliqué d'épicycles^{*2} et de déférents*. Les planètes décriraient donc un petit cercle, l'épicycle, dont le centre lui-même décrirait un cercle autour de la Terre. Si cette astuce ne suffisait pas à faire concorder la théorie et l'observation, Ptolémée n'hésitait pas à emboîter plusieurs systèmes d'épicycles et de déférents pour une même planète. Il créa donc une des œuvres de la pensée la plus élaborée de l'Antiquité, basée sur deux monumentales erreurs, qui ont malheureusement servi de parole d'évangile aux savants de tout le moyen-âge.

Nous allons donc faire un grand voyage à travers les époques et venir à la rencontre des éminents esprits qui ont osé ébranler la conception de CLAUDE PTOLÉMÉE pour amener notre vision de la Terre à ce qu'elle est aujourd'hui. Je vous propose donc de nous intéresser à l'œuvre mais aussi à la vie de quelques grands noms comme COPERNIC, KEPLER, GALILÉE, HERSCHEL et HUBBLE. Mais en premier, nous allons faire connaissance avec un grec de l'Antiquité: Aristarque de Samos.



1. L'Homme et le cosmos, pp. 23-24

2. Les mots suivis d'un astérisque sont expliqués dans le glossaire de l'annexe A.

Chapitre 2

La géniale intuition (Aristarque de Samos)

Aristarque de Samos naît sur l'île de même nom en l'an 310 avant Jésus-Christ. Il est donc antérieur à Ptolémée de cinq siècles, mais son idée vaut bien ce petit détour temporel. Il ne reste malheureusement pas grand chose de son œuvre. L'essentiel de ce que nous savons de lui nous provient de la littérature plus qu'abondante des philosophes lui ayant succédés. Il ressort de ces textes qu'ARISTARQUE soutient que le Soleil est le centre de l'univers et que les autres planètes y compris la Terre tournent autour de cet astre. PLUTARQUE écrit au I^{er} siècle après J-C: » ARISTARQUE pensait que le ciel est au repos et que la Terre décrit un cercle en oblique tout en tournant autour de son axe. »³

Il est difficile de ne pas admettre qu'ARISTARQUE décrit à quelques détails près la conception actuelle du mouvement de la Terre. Malheureusement pour lui, il n'est pas né au bon siècle, l'Homme n'est pas encore prêt à accepter une telle révélation. De plus ARISTARQUE n'a aucune preuve tangible de ce qu'il avance. Il n'a que sa géniale intuition et pour seul argument, celui de la simplicité. A son grand dam, cet argument n'aura pas beaucoup de poids dans une civilisation qui acceptera quelque quatre siècles plus tard le système compliqué de PTOLÉMÉE, pour la seule raison qu'il satisfait aussi bien l'ego et le sens commun des citoyens. Il faudra en effet attendre de longs siècles, et depuis ARISTARQUE presque deux millénaires, jusqu'à ce que le sens commun admette que la Terre se déplace dans l'espace.

Chapitre 3

Une planète parmi d'autres (NICOLAS COPERNIC)

Avec l'effondrement de l'empire romain d'occident, c'est toute l'Europe qui sombre dans un profond coma culturel. En effet, après l'invasion des barbares, il ne reste pratiquement rien de la splendeur des civilisations grecques puis romaines. La science prend également un sérieux coup, l'idée même de la sphéricité de la Terre est devenue une aberration. Il faudra attendre le XI^e siècle pour que cette idée soit à nouveau reconnue parmi les érudits. Mais nous sommes encore très loin de notre conception du XXI^e siècle, la Terre est encore solidement posée au centre de l'univers aussi immobile

qu'une montagne. Au cours des derniers siècles du moyen-âge, il y a bien quelques voix qui s'élèvent pour déclarer que la Terre bouge, on pense notamment à un certain BURIDAN ou à NICOLE D'ORESME, mais personne n'ose élaborer un système global de l'univers incluant cette idée.

Il faudra attendre le XVI^e siècle et NICOLAS COPERNIC pour qu'enfin quelqu'un ose remettre en cause d'une manière aussi fondamentale l'*Almageste* de CLAUDE PTOLÉMÉE. Mais attachons-nous un peu à la vie de ce grand nom de l'histoire des sciences. NICOLAS COPERNIC naît en 1473 à Torun dans l'actuelle Pologne. Orphelin à l'âge de dix ans, c'est chez son oncle l'évêque LUKAS WATZELRODE qu'il va grandir.

A l'âge de dix-huit ans, le jeune COPERNIC entre à l'université de Cracovie où il étudiera les sciences de l'univers. Plus tard, il étudiera également le droit canon, la philosophie, la médecine et le grec. Ce ne sont pas les diplômes qui le préoccupent. D'ailleurs, il n'en passera qu'un seul: celui de droit canon à l'université de Ferrare. Ce qu'il recherche, c'est la connaissance de tout le savoir de son époque. Il est donc atteint d'une véritable « boulimie intellectuelle » qu'il ne satisfera qu'en quinze ans d'études. Bref, NICOLAS COPERNIC est l'exemple type des brillants esprits polyvalents de la Renaissance. A 33 ans, alors qu'il juge qu'il a suffisamment appris, il s'établit en tant que médecin au côté de son oncle, évêque au château de Heilsberg. Il aura même un certain succès car plusieurs notables du diocèse l'appelleront à leur chevet. En fait, de son vivant COPERNIC est beaucoup plus connu en tant que médecin qu'en tant qu'astronome.

Quatre ans plus tard, il s'installe à Frauenburg où son oncle lui a fait réserver une charge de chanoine*. C'est une charge religieuse bien rémunérée qui lui assurera l'indépendance financière pour le restant de sa vie. A peine arrivé, on lui confie toute la correspondance officielle du chapitre*. En 1516, il en devient même l'administrateur. Cette tâche n'est pas de tout repos car il doit gérer l'institution durant cette période où les chevaliers teutoniques pillent sans cesse la région.

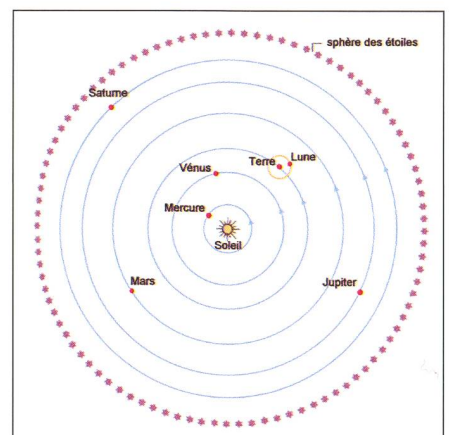
Ce n'est que plus tard que ce brillant esprit reviendra à l'astronomie, et il le fera avec brio. En fait, il révolutionnera toute la conception scientifique de son époque. Copernic a lu à peu près tous les textes antiques qui ont été retrouvés à son époque et il connaît la théorie d'ARISTARQUE DE SAMOS. Il reprend celle-ci et la développe pour en faire le corps de son œuvre. En se fondant sur cette théorie héliocentrique, il écrit sept axiomes qui ébranlent les connaissances de ses contemporains comme autant de coups de butoirs:

- « 1. Toutes les sphères célestes ne tournent pas autour d'un même centre.
2. Le centre de la Terre n'est pas celui de l'univers, mais seulement celui de l'orbite de la Lune.
3. Toutes les planètes tournent autour du Soleil qui est par conséquent le centre de l'univers.
4. La distance des étoiles fixes est si immense que par comparaison celle de la Terre au Soleil est négligeable.
5. Les mouvements qui apparaissent dans le firmament ne viennent pas du firmament lui-même mais de la Terre qui chaque jour tourne autour de son axe.
6. Ce qui apparaît comme le mouvement du Soleil n'est en fait que le mouvement de la Terre qui comme les autres planètes tourne autour du Soleil.
7. Les mouvements rétrogrades en apparence des planètes ne sont dus qu'au mouvement de la Terre, qui suffit à expliquer tous les mouvements irréguliers des cieux. »⁴

Dans le système copernicien, il y a donc le Soleil au centre et dans l'ordre en s'éloignant: Mercure, Vénus, la Terre et la Lune, Mars, Jupiter, Saturne et enfin le firmament.

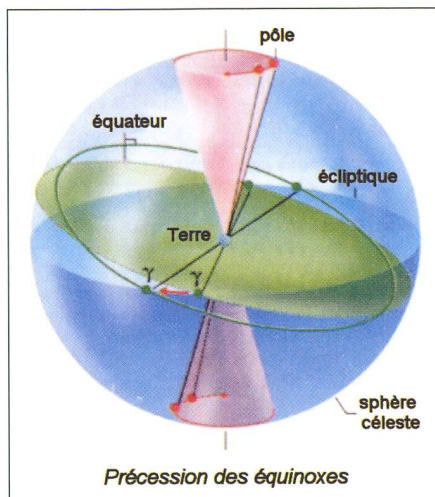
Malheureusement, COPERNIC sera obligé de garder dans son système une autre grande plaie de l'astronomie antique: les épicycles et déférents. Cela s'explique par le fait que Copernic croit dur comme fer que toutes les orbites sont parfaitement circulaires et que le mouvement des planètes est uniforme. Sur ce point, il se fie aveuglément aux enseignements des anciens et il a tort, comme KEPLER le montrera plus tard. Mais on ne peut guère lui en vouloir, car dans le contexte de l'époque il a déjà pris énormément de libertés par rapport aux textes antiques.

Son système a néanmoins l'immense avantage d'expliquer simplement la trajectoire compliquée de la planète Mars et plus généralement des planètes extérieures à la Terre du système solaire. Si



3. 25 siècles de cosmologie, p. 33

4. L'Homme et le cosmos, p. 46



Le savant polonais est prudent et ne veut pas publier tout de suite sa doctrine. Il sait qu'elle est contraire à la théorie officielle et il ne tient pas à avoir des ennuis. Il accepte néanmoins de faire connaître sa position à un nombre restreint de lecteurs et écrit le *Commentariolus*, un résumé de sa grande théorie qui restera sous forme de copies manuscrites. A la lecture de ce «hors d'œuvre», ses amis et les savants de son entourage le poussent à publier son œuvre en totalité, c'est-à-dire son livre appelé *De revolutionibus orbium coelestium*. Même l'Eglise, en la personne du cardinal SCHOENBERG, l'encourage à publier son livre. Ce fait est intéressant car cela

ment pour COPERNIC, il est probable qu'il n'a jamais appris cette trahison car c'est sur son lit de mort qu'on lui apporte le premier exemplaire du *De revolutionibus orbium coelestium*, l'œuvre de toute sa vie. NICOLAS COPERNIC s'éteint le 24 mai 1543 alors qu'il était depuis longtemps paralysé du côté droit et qu'il avait semble-t-il déjà perdu la mémoire.

Une des questions qui passionnaient les savants de l'époque était de savoir si l'univers est fini ou infini. L'Eglise disait clairement qu'il est fini. COPERNIC, prudent, dira que l'univers est gigantesque, et semble être infini mais ne tranchera jamais pour l'une ou l'autre des conceptions. Mis à part ces questions d'infini et d'orbites circulaires, il aura pratiquement tout découvert de ce qu'on pouvait observer avec les moyens de l'époque, faisant d'un coup de la Terre une petite planète parmi toutes les autres.

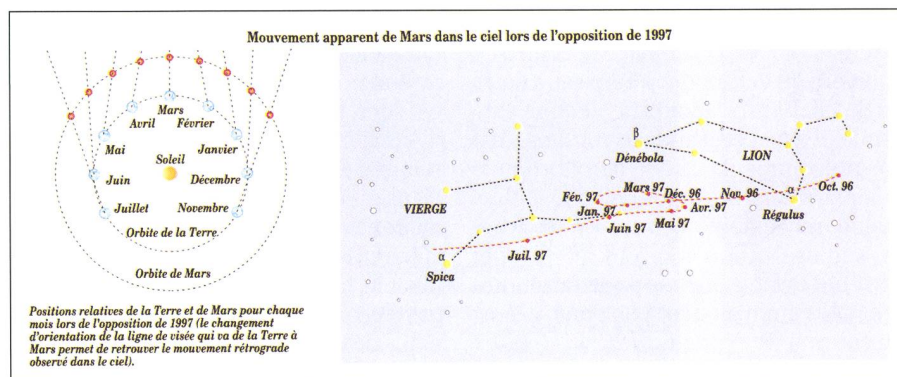
Malheureusement pour lui, il n'a pas plus de preuves de l'héliocentrisme que son prédécesseur ARISTARQUE DE SAMOS. Ses principaux arguments restent l'esthétique et la simplicité. Dans son livre, COPERNIC écrit : «*Et au milieu de tous repose le Soleil. En effet, dans ce temple splendide, qui donc poserait ce luminaire en un lieu autre, ou meilleur, que celui d'où il peut éclairer tout à la fois ? Or, en vérité, ce n'est pas improprement que certains l'ont appelé la Prunelle du monde, d'autres Esprit du monde, d'autres enfin son Recteur. Trismégiste l'appelle Dieu visible, l'Électre de Sophocle l'Omnivoyant. C'est ainsi, en effet que le Soleil, comme reposant sur le trône royal, gouverne la famille des astres qui l'entoure.*»⁵

COPERNIC a fait un pas de géant dans l'histoire des sciences, un pas trop grand pour certains qui ne se privent pas de le railler, un pas trop petit pour les scientifiques que nous allons rencontrer plus tard.

Chapitre 4

Le monde infini (GIORDANO BRUNO)

L'œuvre de COPERNIC passera assez longtemps presque inaperçue et il faudra attendre jusqu'en 1584 pour que quelqu'un d'autre clame haut et fort que la Terre tourne autour du Soleil. Il s'agit du philosophe italien GIORDANO BRUNO, né en 1548. Il commence par faire des études de littérature classique et de philosophie puis entre au couvent dominicain de Naples. En 1572, il passe son doctorat en théologie mais ne peut pas en profiter très longtemps : quatre mois plus tard, il doit quitter l'ordre suite à deux procès. Il gagne sa vie en enseignant, d'abord au



Positions relatives de la Terre et de Mars pour chaque mois lors de l'opposition de 1997 (le changement d'orientation de la ligne de visée qui va de la Terre à Mars permet de retrouver le mouvement rétrograde observé dans le ciel).

on observe attentivement la planète Mars, on constate qu'elle ne se déplace pas du tout régulièrement sur le fond du ciel étoilé. En fait, elle semble même s'arrêter par moments, voire même reculer pendant une période de deux mois pour ensuite à nouveau changer de sens. Ce mouvement s'explique tout simplement si l'on considère que les deux planètes tournent autour du Soleil avec des périodes de révolution différentes.

COPERNIC écrit que la Terre est en mouvement et il n'y va pas par quatre chemins : il lui en donne tout de suite trois. Le premier est le mouvement qui est à l'origine de l'alternance du jour et de la nuit. Le second est le mouvement de révolution autour du Soleil en une année et le troisième est appelé mouvement de déclinaison ou précession des équinoxes. C'est le très lent mouvement de l'axe de rotation qui se déplace comme l'axe d'une toupie. On sait aujourd'hui que cet axe accomplit sa rotation en à peu près 26 000 ans. COPERNIC n'a pas découvert ce mouvement, le grec HIPPARQUE l'a fait bien avant lui, mais il l'a parfaitement intégré dans son système.

montre que l'Eglise n'a pas toujours été aussi opposée à l'héliocentrisme qu'elle le sera plus tard.

Il faudra que JOACHIM VON LAUCHEN, dit RHETICUS, entre en jeu pour que NICOLAS COPERNIC accepte enfin de faire imprimer l'œuvre de sa vie. RHETICUS est un jeune savant sans envergure particulière mais avec un enthousiasme débordant. Il deviendra le disciple du chanoine et lui tiendra compagnie à Frauenburg. Au bout de deux ans de persuasion et d'encouragements, le maître accepte enfin de faire publier son livre. Comme beaucoup de temps a passé, RHETICUS est rappelé par ses obligations de professeur à l'université de Wittenberg et doit déléguer la supervision de l'impression à son ami ANDREAS OSIANDER, un théologien luthérien convaincu. Ce dernier connaît bien le monde savant de l'époque et perçoit tout de suite le danger que représente la publication de la doctrine copernicienne. Il propose de présenter la théorie comme un simple moyen de calcul mais COPERNIC refuse fermement. Voyant que le chanoine faiblit de jour en jour, OSIANDER décide finalement d'ajouter une préface qui trahit totalement l'intention de l'auteur en affirmant que le contenu du livre n'a pas besoin d'être vrai, mais qu'il contient juste des calculs conformes à l'observation. Heureuse-

5. L'Homme et le cosmos, p. 47

collège de Cambrai à Paris puis à la Sorbonne. Plus tard, il voyage en Grande-Bretagne puis en Allemagne avant d'être livré à l'inquisition en mai 1592 lors d'un passage à Venise. Il passe huit ans dans les prisons, subissant d'interminables interrogatoires et séances de torture avant d'être condamné à mort en février 1600 pour hérésie. Le 17 février 1600, il est brûlé vif à Rome.

L'œuvre de BRUNO n'a longtemps pas été reconnue. Il est vrai que le fait d'avoir été brûlé vif sur la place publique n'a pas facilité la diffusion de ces idées. C'est à la fin XVIII^e siècle qu'elle suscitait l'intérêt des philosophes. GIORDANO BRUNO a beaucoup parlé de l'infini et ce qui va nous intéresser est sa thèse de l'univers infini. Pour ce philosophe, il n'y a pas de limite à la création de Dieu. La sphère des fixes n'est qu'un horizon apparent de l'univers, une illusion due à la rotation de la Terre sur elle-même. Et du fait que le firmament ne bouge plus, les étoiles n'ont plus aucune raison d'être équidistantes de la Terre. Déjà là, la position centrale de la Terre est affaiblie. Mais l'idée de BRUNO va bien plus loin: dans un univers infini, il n'y a plus de centre ni de limite. La notion même de centre perd sa signification. Un autre point qui a profondément déplu à l'Eglise: BRUNO parle de «pluralité des mondes». Il n'exclut donc pas qu'il pourrait y avoir ailleurs dans son univers infini un monde comme le nôtre et qui sait, peut-être des habitants. Pour se défendre durant son long procès, GIORDANO BRUNO a dû trouver des arguments pour justifier sa théorie. En premier, il affirme que l'observation par les sens doit être soumise à l'intelligence. Il cite par exemple le fait que l'horizon n'est pas le même si on se trouve au niveau de la mer ou sur une colline voisine. Il n'y aurait donc pas d'horizon absolu mais seulement un horizon relatif au point d'observation. De la même manière, les étoiles qui semblent toutes accrochées à la sphère des fixes, à cette limite de l'observation, ne représentent que l'horizon relatif de la Terre. De ce point de vue, on peut dire que GIORDANO BRUNO a plusieurs siècles d'avance sur ses contemporains, cette affirmation étant encore reconnue pour vrai au XXI^e siècle. Comme ses adversaires ne se laissent pas convaincre par cet argument, il en trouve deux autres. Tout d'abord, il affirme que vouloir décréter que l'univers est fini et que le firmament en est sa limite ultime est une absurdité. En effet, si l'univers est fini, on peut supposer qu'il y a quelque chose derrière, idée qui en-

tre en contradiction avec l'affirmation que le firmament est une limite ultime et absolue. Il ne peut pas à la fois avoir une limite ultime et quelque chose derrière. Le deuxième argument est plus théologique. BRUNO affirme qu'un Dieu infini et infiniment bon n'a pu créer qu'un univers à sa mesure, donc un univers infini. Le philosophe croit donc que «*Dieu est infini dans l'infini partout en toute chose, ni au-dessus ni à l'extérieur mais totalement intime à toute choses.*»⁶ GIORDANO BRUNO tente ainsi de se justifier devant l'inquisition, avec le peu de succès que l'on sait.

Ce philosophe est certes beaucoup moins connu que COPERNIC, mais il a encore plus essayé de changer la place de la Terre que l'homme dont il se dit un disciple. COPERNIC a déplacé le centre de l'univers du centre de la Terre au centre du Soleil, BRUNO l'a tout simplement supprimé. Il a eu cette audace car il ne s'est pas préoccupé de ce que la foi ordonne lorsqu'il a écrit ses livres de philosophie. Malheureusement, il était trop en avance sur ses contemporains et ceux-ci l'ont envoyé au bûcher pour faire taire ses idées qui n'allaient pas dans le sens du courant de l'époque.

Chapitre 5

Un compromis intéressant (TYCHO BRAHE)

En 1546 naît un autre grand nom de l'astronomie et de la cosmologie. Il s'agit de l'astronome danois TYCHO BRAHE. Son enfance n'est pas la plus malheureuse: son père appartient à la haute noblesse danoise et sa vie matérielle est bien assurée. Tout comme COPERNIC, c'est son oncle qui l'élèvera. Celui-ci est amiral et connaîtra une mort glorieuse en se jetant à l'eau pour sauver la vie de son roi, FRÉDÉRIC II du Danemark. C'est à l'âge de quatorze ans que le jeune TYCHO s'intéresse à l'astronomie. La passion est déclenchée par une éclipse solaire. En réalité, ce n'est pas tant l'éclipse mais le fait qu'on ait pu la prévoir qui le fascine. Mais sa famille n'apprécie pas trop que TYCHO se rapproche d'une carrière de savant. A l'époque, ce n'était pas très bien vu pour un gentilhomme. Le jeune TYCHO, étant du genre à ne pas trop se soucier du qu'en dira-t-on, continue allègrement de se passionner pour les étoiles. Il commencera néanmoins des études de droit à Leipzig. Il y sera le type même de l'étudiant fortuné, franc buveur et querelleur. A 19 ans, se jugeant insulté par un camarade se prétendant meilleur en mathématiques que lui, il provoque un duel au cours duquel il perdra une partie de son nez. Cette petite

«plaisanterie» lui vaudra une prothèse nasale en or et argent durant le reste de sa vie. A l'âge de 25 ans, il rêve encore de littérature et écrit quelques textes en latin. Mais à partir de ce moment, il se consacrera entièrement à ses observations astronomiques.

La grande force de TYCHO BRAHE n'est pas tant son génie, bien qu'il n'en soit absolument pas dépourvu, mais sa continuité, son acharnement et son obsession de la précision. C'est grâce à ses qualités qu'il exploitera au mieux l'étrange observation qu'il fera le 11 novembre 1572, à tout juste 26 ans. Cette nuit là, il voit une étoile qu'il n'a jamais remarquée jusqu'à ce moment. Et comme il observait attentivement et constamment le ciel, il est sûr que cette étoile est nouvelle. Ayant de bonnes connaissances en astronomie, il réalise tout de suite ce que cette découverte signifie: ce sont toutes les théories de PLATON, d'ARISTOTE et surtout de PTOLÉMÉE qui sont remises en cause. En effet, depuis les anciens grecs, il est admis dans la communauté scientifique de toute l'Europe que la sphère des fixes, ou firmament, est immuable, que la perfection divine n'a donc pas à changer. Et en 1572, un jeune astronome de 26 ans est sur le point de prouver le contraire. Aujourd'hui on sait que c'est une explosion d'étoile, aussi appelée nova, que le Danois a observé.

TYCHO BRAHE ne finira jamais de donner des coups de pioche dans l'édifice de Ptolémée. Le suivant sera porté en 1577, alors qu'il s'intéresse au passage d'une comète. TYCHO se souvient qu'ARISTOTE a affirmé que les comètes, phénomènes célestes irréguliers par excellence et donc non-parfaits, passaient près de la Terre, mais en tout cas pas plus loin que la Lune. En observant minutieusement, le jeune astronome danois remarque que la comète évolue bien plus loin que la Lune, et même au-delà de Vénus. Non seulement cela contredit ARISTOTE, ce qui constitue déjà presque un crime à l'époque, mais TYCHO en rajoute une couche en déclarant que cette comète coupe les orbites de plusieurs planètes. Cela n'était pas possible pour les Grecs car les planètes étaient censées être accrochées à des sphères de cristal solide, les orbes. Il était donc impossible qu'un quelconque corps solide les traverse. TYCHO BRAHE vient de prouver le contraire. Une fois de plus, la théorie d'ARISTOTE et de PTOLÉMÉE est infirmée.

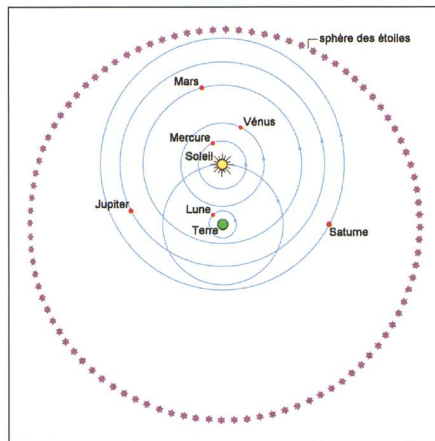
En peu de temps, TYCHO BRAHE devient célèbre et le roi du Danemark FRÉDÉRIC II va même jusqu'à lui offrir l'île de Hveen, un territoire de 5 km de long. Sur son nouveau domaine, l'astronome fait construire un château devenu célèbre par son aspect extérieur qui défiait toutes les imaginations de l'époque, le maître des lieux

6. Encyclopédie Universalis, Volume 4, p. 582.

n'ayant reculé devant aucune fantaisie. TYCHO s'y sentira à l'aise et y développera de nombreux instruments astronomiques. Ils ne sont pas révolutionnaires dans leur principe de fonctionnement mais par leur gigantisme. L'astronome étant féru de précision, il agrandit à une taille inimaginable à peu près tous les instruments optiques de l'époque qui se laissent agrandir pour obtenir toujours plus d'exactitude. Avec ses instruments qui sont sans conteste les plus puissants d'Europe à l'époque, l'astronome décide de vérifier l'exactitude de toutes les tables astronomiques. Il étudie notamment les célèbres tables Alphonsines dressées en 1252 sur l'ordre du roi de CASTILLE ALPHONSE X et utilisées au XVI^e siècle par à peu près tous les navigateurs. Voyant qu'elles contiennent beaucoup trop d'erreurs, TYCHO BRAHE décide purement et simplement d'en créer des nouvelles. Alors que COPERNIC pensait qu'une approximation de quelques minutes d'arc était acceptable, TYCHO BRAHE pense en secondes d'arc. Nuit après nuit, lorsque le temps le permet, il scrute le ciel et note avec précision ses observations. Durant les années passées à Hveen, il localisera ainsi près de 1000 étoiles avec une erreur de l'ordre de la minute d'arc seulement. Son grand mérite aura été de ne pas faire aveuglément confiance au passé et d'avoir voulu tout remesurer par soi-même.

Malheureusement, toutes les bonnes choses ont une fin. L'astronome ayant agi comme un tyran avec les paysans de son île, le roi du Danemark finit par lui couper les vivres. Celui-ci, blessé dans sa fierté, décide de quitter l'île avec tout son entourage. Après deux ans d'errances de château en château, il finira par obtenir le poste de *mathematicus* de l'empereur RODOLPHE II de Prague. Il y recevra une bonne pension mais insuffisante à sa folie des grandeurs, l'empereur étant resté très strict avec sa politique budgétaire.

C'est durant les années passées à Prague que TYCHO BRAHE met au point une conception du monde aussi audacieuse et révolutionnaire que nouvelle, et tout cela sans froisser l'Eglise. Il réalise cela en concevant un système qui paraît aujourd'hui saugrenu, mais qui était tout à fait acceptable à l'époque. Il affirme que les planètes tournent autour du Soleil et que ce dernier ainsi que la Lune tournent autour de la Terre. Cela a l'énorme mérite de concilier les avantages des systèmes de COPERNIC et de PROLÉMÉE et de rassembler leurs partisans respectifs. La Terre reste donc le centre du monde mais le système incorpore nombre des avantages apportés par COPERNIC. On peut se demander aujourd'hui comment une telle construction a pu être admise, mais il faut se rendre à l'évi-



dence que du strict point de vue de l'observation, le système est plausible. En effet, si l'on n'applique pas les lois de la gravité de NEWTON, il est impossible par l'observation pure de déterminer quel corps bouge autour de l'autre, du fait qu'il n'y a aucun repère fiable extérieur au système. La meilleure illustration de ce phénomène est de regarder un train partir alors qu'on est assis dans un train immobile sur une autre voie. On est obligé de regarder un point de repère fixe, la gare, pour vérifier lequel des deux trains est en mouvement.

Il est intéressant de noter que TYCHO BRAHE ne conçoit pas un tel système parce qu'il a une conviction religieuse de l'immobilité de la Terre, mais bien pour des raisons scientifiques. En effet, il procède de la même façon que le voyageur de l'exemple ci-dessus: il se met à la recherche d'un point de repère fiable et croit en trouver un en regardant les étoiles. Ne voyant aucun mouvement par rapport au firmament, il se convainc que la Terre ne bouge pas. L'erreur dans son raisonnement réside dans le fait que les étoiles ne sont pas un point de repère fiable. En effet, bien que ce soit la Terre qui soit en mouvement autour du Soleil, il est impossible de mesurer ce déplacement en se fiant aux étoiles avec les instruments de l'époque, même avec ceux très perfectionnés de TYCHO BRAHE.

Comme son système est fidèle aux observations et ménage également les convictions, il est vite adopté par la communauté savante. A sa mort en 1601, TYCHO BRAHE laisse la Terre à une place ambiguë entre les convictions du passé et les révolutions futures. Il ne se doute pas que la vérité est enfouie quelque part dans ses innombrables observations. En fait, ce qui manque à cet observateur acharné, c'est un théoricien de génie capable d'exploiter la masse inouïe de ses mesures. Cette perle rare, il la rencontrera au crépuscule de sa vie, le 4 février 1600. Cet homme s'appelle JOHANNES KEPLER.

Chapitre 6

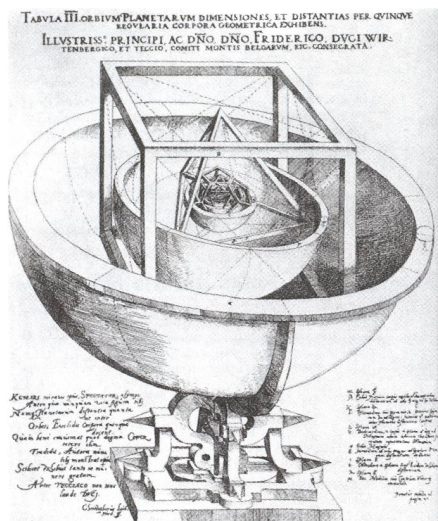
L'effondrement d'un dogme (JOHANNES KEPLER)

La rencontre a lieu dans le grand hall du château de TYCHO BRAHE à Benatek. L'impressionnant TYCHO BRAHE sert dans ses bras ce petit homme maigre et timide au nom de JOHANNES KEPLER. En réalité, cela fait deux ans qu'ils se connaissent, mais par lettres interposées uniquement. Et de leur rencontre vont émerger quelques découvertes de toute première importance pour l'astronomie. Mais revenons un peu en arrière, en l'an 1571.

Le 27 décembre de cette année, KEPLER naît dans une famille pauvre de Weil, en Souabe. Il n'aura pas une enfance très heureuse, vivant dans des conditions très modestes et souffrant toujours d'une maladie ou d'une autre. Sa grande chance aura été d'habiter dans le fief du duc de Wurtemberg. Celui-ci, très en avance sur son temps, a en effet décidé que tout enfant doué mérite une instruction adéquate. Il a donc créé un système de bourses d'études profitant aux enfants pauvres mais intelligents. Le jeune KEPLER est l'un d'eux et il profite donc d'une bonne éducation.

Sa vocation pour l'astronomie est née, comme celle de son futur maître TYCHO BRAHE, d'une éclipse. Pour JOHANNES, ce sera une éclipse de Lune qu'il aura l'occasion de voir à l'âge de neuf ans. Depuis ce jour, la passion du ciel ne l'aura jamais vraiment quitté. Malgré ses éternels ennuis de santé, il réussira de brillantes études, notamment en faculté de théologie. Il n'aura d'ailleurs pas l'occasion de finir complètement celles-ci car il se voit offrir à l'âge de 23 ans déjà, un poste de professeur de mathématiques à l'université de Graz. A peine s'est-il installé à son poste qu'il se déclare déjà comme un partisan convaincu de COPERNIC. En cette fin de XVI^e siècle, ce n'est pas vraiment le genre d'affirmation qui facilite le travail d'un savant mais ce n'est de loin pas cette déclaration qui causera le plus d'ennuis dans la vie de KEPLER.

La découverte qu'il considérera jusqu'à la fin de sa vie comme sa plus grande œuvre, il la fera un an plus tard. En fait, c'est à ce moment, en juillet 1595, qu'il aura la première intuition. C'est en dessinant au tableau noir de sa classe un triangle inscrit dans un cercle et circonscrivant un autre cercle qu'il croit voir les orbites des planètes extérieures du système solaire tel qu'il était connu à l'époque: Jupiter et Saturne. Il se met à chercher une combinaison de cercles et de polygones parfaits ayant les mêmes rapports que les orbites des planètes. Comme il ne trouve pas, il essaie avec des sphères et



des polyèdres parfaits. Après de nombreux tâtonnements, il arrive enfin à un résultat qui le satisfait. Dans son modèle, la sphère de Saturne entoure le cube qui lui-même entoure la sphère de Jupiter. Puis succèdent dans l'ordre: le tétraèdre, la sphère de Mars, le dodécaèdre, la sphère de la Terre, l'icosaèdre, la sphère de Vénus, l'octaèdre et pour finir la sphère de Mercure. Et au milieu de tout se trouve le Soleil, astre qui éclaire les planètes de sa lumière. La construction n'est malheureusement pas tout à fait parfaite et pour faire jouer l'imbrication, KEPLER a été obligé de donner une épaisseur aux sphères, les planètes se déplaçant à l'intérieur de celle-ci. On sait aujourd'hui que c'est dû au fait que les orbites ne sont pas circulaires mais elliptiques. C'est KEPLER lui-même qui découvrira cela, mais le mouvement circulaire est une telle institution qu'il n'osera que bien plus tard affirmer que le mouvement est elliptique.

Au début de sa carrière, ce n'est pas son nouveau système cosmique qui le rendra célèbre, mais ses prédictions astrologiques. En effet, il était du ressort du professeur de mathématiques de l'université, le *mathematicus*, de publier le calendrier avec les prédictions astrologiques. Comme KEPLER prédit deux catastrophes, une vague de froid et une invasion turque, qui effectivement se réalisent, il bénéficie rapidement d'un certain respect de la population. En réalité, JOHANNES ne croit pas beaucoup en ses propres prédictions, mais il est convaincu que l'astrologie est une science à construire et qu'un jour elle sera exacte.

Bien qu'elle n'ait pas passé à la postérité comme une découverte majeure,

la publication du système cosmique de KEPLER, avec les sphères et polyèdres qui s'emboîtent, lui apportera énormément. En effet, TYCHO BRAHE, à la lecture du document, perçoit en lui le génie qui l'aidera dans son travail. C'est de cet intérêt que découlera la rencontre des deux hommes en février 1600. BRAHE veut faire de KEPLER un associé qui l'aidera à perfectionner sa théorie alors que KEPLER veut principalement accéder aux observations de son nouveau maître pour prouver sa propre théorie.

Lorsque KEPLER arrive au château de Benatek, le sujet à la mode est l'orbite de Mars. A ce moment, LONGOMONTANUS, un autre grand astronome de l'époque qui a été chargé de déterminer cette orbite vient de jeter l'éponge. JOHANNES KEPLER prend donc à cœur de relever ce défi. Il y travaillera avec acharnement pendant plusieurs années, s'approchant parfois tout près de la réponse, lorsque enfin il se rend à l'évidence: l'orbite de Mars est elliptique. On a de la peine à comprendre aujourd'hui pourquoi il a fallu plusieurs années à un bon astronome pour trouver quelque chose qui en fin de compte à l'air si simple. Mais il faut absolument se remettre dans le contexte de l'époque. Le mouvement circulaire était tellement enraciné dans les esprits de l'époque que KEPLER a dû mener une véritable guerre contre ses propres convictions. Et ce n'est que quand il a examiné toutes les autres possibilités qu'il s'est résigné à déclarer que l'orbite de Mars est elliptique. Pendant la recherche frénétique de cette orbite, KEPLER a déjà trouvé un autre fait capital: la vitesse d'une planète dépend de son éloignement au Soleil. En quelques années, KEPLER a donc détruit deux dogmes plus que millénaires: les planètes ne décrivent plus des cercles parfaits et ne se déplacent pas à vitesse uniforme. L'astronome allemand lègue ces deux découvertes à la postérité sous la forme de ce qu'on connaît aujourd'hui comme les deux premières lois de KEPLER:

- «1. Les planètes décrivent autour du Soleil une ellipse dont le Soleil occupe l'un des foyers.
2. La vitesse angulaire de la planète est à chaque point de son orbite en raison inverse du carré de la distance au Soleil ; la vitesse croît lorsque la planète s'approche davantage du centre de son mouvement et décroît lorsqu'elle s'en éloigne.»⁷

C'est donc véritablement tout le système antique de PTOLÉMÉE qui s'écroule et l'astronomie est enfin débarrassée d'un de ses plus grands fléaux: les épicycles. En effet, une fois l'obligation de l'orbite circulaire levée, plus rien n'oblige les théoriciens à introduire ces mécanismes

complexes pour faire coïncider l'observation et la théorie. C'est un progrès formidable pour cette science. Mais KEPLER n'en reste pas là. Il continue à observer et à essayer d'expliquer le monde qui l'entoure. Malheureusement, il perdra son poste à Prague en 1611 lors de l'abdication de son protecteur RODOLPHE II. Jusqu'à la fin de sa vie, KEPLER errera à travers l'Europe, ne trouvant nulle part une situation qui lui convienne. Mais JOHANNES n'est pas un homme qui se laisse abattre par les circonstances et en 1619, dans une situation difficile, il écrit son plus grand livre: *L'Harmonie du monde*. Il y résume les connaissances de son époque de toutes les branches du savoir, de l'astronomie à la musique en passant par les mathématiques et l'astrologie. Et c'est dans ce livre, profondément enfoui dans le cinquième tome, que se trouve ce qu'on connaît aujourd'hui en tant que troisième loi de KEPLER:

«Les carrés des temps de révolutions sont entre eux comme les cubes de leur distance moyenne au Soleil.»⁸

Dans ce livre, KEPLER énonce une autre grande idée: le Soleil est un moteur qui émet des lignes de force qui font tourner les planètes. On reconnaît quasiment la loi de la gravitation de Newton. Malheureusement, il n'a jamais réussi à la formuler complètement et s'éteindra le 15 novembre 1630 à Ratisbonne.

JOHANNES KEPLER était lui aussi un ces grands esprits très en avance sur son temps. Non seulement il a révolutionné l'astronomie, la débarrassant de ses épicycles et donnant à NEWTON le point de départ de sa loi de la gravitation universelle, mais il est aussi le fondateur de l'optique moderne en essayant de comprendre le principe de fonctionnement des lunettes. Comme son ancien maître TYCHO BRAHE, il a lui aussi laissé à la postérité des tables planétaires plus exactes que toutes les précédentes. Mais surtout, il est un des premiers à s'être vraiment intéressé à la cause des phénomènes. Il n'a pas à proprement parler modifié la place de la Terre dans l'univers, il a modifié l'univers dans l'ensemble et il a apporté plusieurs éléments pouvant prouver la théorie de COPERNIC. De plus, il a laissé à NEWTON tous les outils pour redéfinir la place de notre planète dans le cosmos.

Chapitre 7

Les preuves de l'héliocentrisme (GALILÉE)

Un autre grand esprit de l'astronomie, d'ailleurs contemporain de KEPLER, est l'incontournable GALILÉE. Il naît à Pise le 15 février 1564, d'un père musi-

7. L'Homme et le cosmos, p. 68

8. L'Homme et le cosmos, p. 70

cien et musicologue reconnu. C'est dans cette ville qu'il vit ces premières années. A l'adolescence, son père a encore l'ambition de faire de lui un médecin mais il devra vite abandonner cette idée car son fils a découvert la passion des mathématiques. En fait, c'est OSTILIO RICCI, un ami de la famille qui l'a mis sur cette voie. GALILÉE commence donc des études de mathématiques. Il faut croire qu'il est doué car en 1589, à l'âge de 25 ans déjà, il est recommandé pour le poste de lecteur de mathématiques à l'université de Pise. Mais le poste est mal payé, 60 écus florentins, ce qui même pour l'époque est peu si l'on sait que le professeur de médecine de la même université en gagne 2000. C'est pourquoi il n'hésitera pas longtemps lorsqu'on lui propose trois ans plus tard un poste à l'université de Padoue, dans la république de Venise. Son salaire ne lui suffira toujours pas et pour pouvoir entretenir sa famille, il sera obligé de donner des cours privés et d'héberger de riches étudiants dans sa demeure. GALILÉE passe presque deux décennies entières à Padoue où il enseigne les mathématiques, l'architecture militaire et la mécanique. Il n'est alors qu'un modeste professeur parmi d'autres, rien ne laisse présager le formidable destin qui l'attend.

C'est en 1609 que la vie de GALILÉE bascule. Plus précisément, c'est au moment où il apprend que les Hollandais possèdent un étrange instrument en forme de tube avec deux lentilles, l'une convexe et l'autre concave. Vous aurez reconnu la fameuse lunette. Contrairement à la légende, GALILÉE ne l'a pas inventée, mais il l'a énormément améliorée. En réalité, la lunette hollandaise avait des lentilles de piètre qualité. L'image était floue et déformée et le grossissement n'excédait pas sept fois. GALILÉE va améliorer les lentilles, les positionner plus précisément et obtenir une lunette renvoyant une image nette avec un grossissement de 30 fois. C'est cette lunette améliorée qu'il présente le 21 août 1609 aux autorités de Venise. L'effet est colossal, les gens enchantés et GALILÉE enfin reconnu en tant que grand savant et non plus en tant que simple professeur. Avec sa nouvelle notoriété, GALILÉE réussit à se trouver un bon protecteur: le grand-duc de Toscane, dont il deviendra le mathématicien.

Le bouleversement définitif de la vie de GALILÉE aura lieu une nuit de janvier 1610. Le savant italien pointe pour la première fois son instrument sur les étoiles. Et ce qu'il a dû ressentir est à peine concevable. Imaginez le sentiment de cet homme qui découvre d'un coup des centaines et des centaines de nouvelles étoi-

les. Il en découvrira d'ailleurs tellement qu'il renoncera à les compter. Il passera des nuits entières à observer le ciel tel un enfant qui a reçu un nouveau jouet. Il s'aperçoit que la Voie lactée* qui apparaît à l'œil nu comme une traînée blanche est en réalité une nuée d'étoiles individuelles. Mais il fait une découverte encore plus sensationnelle le 7 février. En pointant Jupiter avec sa lunette, il découvre trois petits points lumineux alignés de part et d'autre de la planète. La nuit suivante, il en voit également trois, mais alignés différemment. En observant nuit après nuit la danse de ces points lumineux, il en vient à la conclusion que se sont des corps célestes qui tournent autour de Jupiter à la manière de la Lune qui tourne autour de la Terre. Une autre découverte majeure est celle des phases de Vénus. Observé à la lunette, l'aspect de la planète change nettement au cours du temps. Elle présente des phases croissantes et décroissantes exactement comme la Lune.

Galilée tient enfin ce qu'il cherchait depuis longtemps. En effet, cela faisait un certain nombre d'années qu'il avait secrètement adopté la doctrine copernicienne. Mais n'ayant pas plus d'argument que le chanoine polonais, il a préféré garder ses convictions pour lui. Il a même continué d'enseigner le système de PTOLÉMÉE à l'université alors qu'il le considérait intimement comme erroné. Mais le savant venait de découvrir deux éléments clés qui lui permettraient de démontrer le système de COPERNIC. Les phases de Vénus prouvent que cette planète tourne autour du Soleil et non autour de la Terre. Et les lunes de Jupiter prouvent elles aussi que la Terre n'est pas le centre de l'univers, que tout ne tourne pas autour d'elle. C'est autant pour annoncer ces découvertes que pour démontrer le système de COPERNIC que GALILÉE publie le *Sidereus Nuncius*. Il profite de l'occasion pour s'attirer les bonnes faveurs du grand-duc COSME II DE MÉDICIS en nommant les quatre lunes qu'il a découvertes les «planètes médicéennes». L'effet recherché est largement atteint: le grand-duc de Toscane le nomme premier mathématicien de l'université de Pise et lui offre une rente de 1000 écus florentins. De plus, GALILÉE est maintenant assuré d'un protecteur puissant. Mais la parution de ce livre lui apportera encore beaucoup plus: le grand JOHANNES KEPLER, déjà bien connu en 1610, lui offre son soutien inconditionnel. Galilée, ravi de cette aide inattendue, accepte le soutien mais ne lui envoie même pas un exemplaire de sa lunette. Si bien que la relation entre les deux hommes cessera brusquement quelques mois plus tard.

GALILÉE ne s'arrête pas en si bon chemin. Il observe également notre lune et y découvre quelque chose d'impensable pour son époque: il y a des montagnes à la surface de notre satellite naturel! Selon ARISTOTE, notre Lune était un corps parfait tout comme le reste du cosmos, il est donc impossible qu'elle ait des aspérités à sa surface. Et pourtant, c'est bien ce que GALILÉE observe: des montagnes, cratères, des gouffres, etc. A l'aide des ombres de ces sommets, il se permet même de calculer leur hauteur. Bien entendu, ces affirmations rendent fou de rage les partisans d'ARISTOTE, tenants d'un monde séparé en deux avec d'un côté le monde sublunaire avec son contenu altérable et de l'autre côté le firmament où tout est parfait et invariable. Dire qu'il y a des montagnes à la surface de la Lune revient au même qu'affirmer que cette antique vision est fausse. Les opposants de GALILÉE ne pouvant pas attaquer le fait qu'on voie des montagnes avec la lunette, ils décident d'attaquer l'instrument en affirmant que l'image est fausse, qu'elle trompe les sens. Ces opposants contestent également le mouvement de la Terre, arguant qu'une pierre lancée verticalement ne tomberait pas au même endroit et qu'on devrait sentir le sol bouger alors que ce n'est pas le cas.

GALILÉE ne se laisse pas démonter et trouve des contre-arguments. Selon lui, il est normal qu'on ne sente pas la Terre bouger car elle se déplace régulièrement. Un marin se trouvant dans une cabine sans hublot d'un navire en marche ne sent pas de mouvement non plus. De même, lorsqu'on lâche une pierre du sommet d'un mât, elle tombe toujours au pied de celui-ci, quelle que soit la vitesse du bateau, tant que celle-ci est constante. C'est ce qu'on appelle aujourd'hui la loi d'inertie, c'est d'ailleurs GALILÉE lui-même qui la formulera le premier dans son dernier livre. Quant à l'argument disant que tout s'envolerait, GALILÉE réplique qu'on ne percevrait rien car la Terre tourne tellement lentement que l'effet est entièrement compensé par l'attraction du sol (qu'on nommera plus tard force de gravité). On peut comparer la Terre à une roue qui tourne tellement lentement qu'elle ne fait qu'une seule rotation en 24 heures. Il est clair que dans ce cas ni la roue ni la Terre n'éjectent quoi que ce soit. Les partisans d'ARISTOTE ont la peau dure et ne se laissent pas convaincre par ce raisonnement, pourtant limpide à nos yeux.

GALILÉE s'occupe maintenant d'un autre sujet brûlant. Brûlant pour plusieurs raisons: d'abord parce que son objet d'étude est le Soleil et aussi parce qu'il entre en conflit direct avec l'ordre

des jésuites. Notre astronome italien ose en effet aborder le sujet des taches solaires. Comme elles sont parfois suffisamment grandes pour être visibles à l'œil nu, d'autres personnes les ont déjà observées avant lui, dès l'Antiquité même. Avec sa lunette, GALILÉE observe qu'elles ont des tailles et des formes variables et aussi que leur nombre n'est pas constant. Il soutient également avec toute sa fougue que ces taches sont bien à la surface du Soleil et que ce dernier n'est donc lui non plus pas parfait. C'est là qu'entre en scène le Père SCHEINER, un des plus prestigieux savants jésuites. Celui-ci affirme qu'il n'y a pas de taches sur le Soleil, mais qu'il y a d'obscurs objets entre le Soleil et la Terre qui donnent cette impression. GALILÉE n'est pas d'accord avec lui et comme à son habitude, il se permet de ridiculiser son opposant. L'ennui, c'est que l'adversaire est un membre influent de la Compagnie de Jésus et qu'il ne se laissera pas faire.

Depuis ce moment, GALILÉE va d'ennuis en ennuis, qui seront de plus en plus grands et menaçants. En 1616, la Sainte Inquisition entre en jeu et examine le cas. Après quelques jours de délibérations, les théologiens décident d'interdire le livre et la doctrine de COPERNIC et donnent un avertissement solennel à GALILÉE. Celui-ci est sommé de ne plus jamais parler de COPERNIC et de sa théorie, le mieux serait qu'il puisse l'oublier. Le savant florentin s'en tire à bon compte, la protection du grand-duc de Toscane a parfaitement joué son rôle. Le scientifique semble avoir compris la leçon, du moins pour l'instant. Car en 1623, le cardinal MAFFEO BARBERINI est élu pape sous le nom d'Urbain VIII. GALILÉE le connaît bien et sait que le nouveau souverain pontife est un ami des savants. Il reprend espoir et se met à écrire son plus grand livre: le *Dialogue sur les deux grands systèmes du monde*. C'est vraiment le chef-d'œuvre de GALILÉE. Dans un subtil dialogue entre trois personnages, il présente au lecteur le système antique de PTOLÉMÉE et le nouveau système copernicien. Deux personnages présentent brillamment tous les arguments en faveur du système copernicien et un tenant d'ARISTOTE essaie vainement d'argumenter en faveur du système antique.

Mais GALILÉE est allé beaucoup trop loin. Malgré la promesse qu'il a faite en 1616 de ne plus jamais parler de COPERNIC, il a une fois de plus fait tout son possible pour imposer la nouvelle doctrine et ridiculiser les partisans de l'ancienne. La conséquence ne se fait pas attendre: peu de temps après l'impression du livre, GALILÉE est convoqué au Saint-Office de Rome. Son procès dure plusieurs

mois et le verdict est sans surprise. Le savant florentin est jugé coupable et est condamné à abjurer et renier toute sa doctrine. Devant la puissance de l'Inquisition, un homme faible et vieillissant comme GALILÉE n'a pas vraiment le choix: il s'exécute à contre-cœur. Il vivra la fin de sa vie isolé, avec pour seule compagnie sa fille VIRGINIA. De plus, sa santé ira de plus en plus mal, il deviendra même aveugle. Et c'est dans cet état qu'il écrira son dernier livre, mais pas le moins important: le *Dialogue des sciences nouvelles*. Cet ouvrage est entièrement consacré à la dynamique. Il y traite du mouvement des corps, dont le mouvement accéléré encore mal connu, et il y formule aussi la loi d'inertie si importante en mécanique qui sera d'ailleurs un point de départ précieux pour ISAAC NEWTON. Après avoir combattu toute sa vie contre d'innombrables adversaires, le savant florentin meurt le 8 janvier 1642, battu par la maladie.

GALILÉE est peut-être le premier vrai scientifique. Il a toujours affirmé qu'une preuve doit être apportée par l'expérience et non par la cohérence avec ce qui a été dit auparavant. Avec ce principe, il s'est battu toute sa vie pour que la doctrine copernicienne soit admise. Alors que le chanoine polonais n'avait comme seuls arguments que l'esthétique et la simplicité pour étayer sa théorie, GALILÉE a trouvé pas moins de quatre nouveaux arguments en faveur de la thèse affirmant que la Terre n'est pas un endroit privilégié de l'univers. Avec les lunes de Jupiter, il a montré que d'autres planètes ont des lunes. Avec les phases de Vénus, il a démontré qu'il y a également du changement dans le reste du cosmos, que la Terre n'est donc pas le seul endroit où il y a un changement. Les montagnes lunaires et les taches solaires sont deux autres faits qui prouvent que la Terre n'est pas le seul endroit qui ne soit pas parfait. GALILÉE a passé sa vie à démontrer que notre planète n'est pas un lieu à part dans l'univers, qu'elle est une planète comme les autres. Et c'est cette idée affolante que notre Terre soit une petite boule perdue dans l'immensité de l'univers qui inquiétait tant les contemporains de GALILÉE.

Chapitre 8

Un monde soumis à une seule loi (ISAAC NEWTON)

Par une étonnante coïncidence, un autre grand savant naît l'année même du décès de GALILÉE. Il s'agit d'ISAAC NEWTON qui vient au monde le jour de Noël de l'an 1642 dans le petit village de Woolsthorpe, en Grande-Bretagne. Le petit

garçon aurait pu souhaiter mieux comme famille. En effet, son père est mort trois mois avant sa naissance et sa mère lutte pour la survie de la famille avec le peu d'argent qu'elle a. Le malheur semblant s'acharner sur Isaac, sa mère se remarie lorsqu'il a trois ans avec le pasteur du village voisin qui ne veut pas de lui. Il est abandonné à sa grand-mère jusqu'à onze ans, c'est-à-dire la mort de son beau-père et le retour de sa mère. Malgré sa vie familiale loin de l'idéal, le petit Isaac développe des aptitudes au bricolage étonnantes. Il surprend déjà tout son petit village avec ses moulins à eau, ses cerfs-volants et ses cadrans solaires qui aujourd'hui encore indiquent l'heure exacte. Son intérêt pour la science grandit et il emprunte même des livres scientifiques à un de ses voisins. Une des seules fois où la chance a pensé à lui durant son enfance est à l'âge de quinze ans, quand son instituteur perçoit son aptitude de futur génie. Le maître insiste auprès de sa mère pour qu'ISAAC NEWTON puisse aller à l'université. Il faudra que l'instituteur aille jusqu'à proposer d'accueillir l'enfant chez lui pour que la mère accepte. Mais l'essentiel est acquis: Isaac se prépare à rentrer au prestigieux *Trinity College* de Cambridge.

À 19 ans, le 5 juin 1661, NEWTON entre dans cette université pour y étudier les mathématiques. Mais le chemin est difficile pour cet étudiant tourmenté, surtout qu'il est constamment aux prises avec ses complexes d'infériorité et de culpabilité. Il se croit inférieur aux autres étudiants, pour l'immense majorité d'entre eux de bonnes familles, et est convaincu qu'il commet constamment des péchés mortels. Il est déprimé et la seule chose qui va le sauver est son intérêt pour la science. D'ailleurs, il faut croire qu'il n'a pas trop mal mené ses études puisqu'il passe ses diplômes jusqu'à devenir professeur de mathématiques à l'âge de 27 ans, soit après seulement huit ans d'études.

NEWTON fera de nombreuses découvertes passionnantes durant sa longue vie mais la plus importante à nos yeux, il la fait à l'âge de 24 ans, soit avant même d'avoir terminé ses études. NEWTON est assis sous un pommier lorsqu'il voit une pomme tomber. Au même moment, en levant les yeux, il aperçoit la Lune. C'est à ce moment qu'il a l'intuition géniale qu'il y a probablement une même loi qui gouverne le mouvement de ces deux corps si différents. Il déduit d'après les orbites des planètes que cette force de gravité devrait s'exercer en raison inverse du carré de la distance séparant les planètes du Soleil. NEWTON vient de s'approcher de la formule défi-

nitive aussi près que jamais personne ne l'a fait avant lui, mais chose étonnante, il se désintéresse du sujet. Comme s'il n'avait pas compris la portée phénoménale de la loi sur laquelle il vient de mettre le doigt, il décide d'arrêter ses recherches et de s'intéresser aux propriétés de la lumière. Tout comme on ne sait pas exactement pourquoi il a décidé de changer de centre d'intérêt, on ne sait pas non plus quelle est la part de légende dans l'histoire de la pomme. Mais le fait est qu'il s'est intéressé au lien qu'il y avait entre le mouvement de la pomme et celui de la Lune et c'est bien cela qui sera déterminant pour toute la science post-newtonienne.

Comme nous venons de l'apprendre, ISAAC NEWTON s'intéresse aux propriétés de la lumière, en particulier de la lumière solaire. Il utilise des prismes pour séparer la lumière blanche, étudie chacun des composants et réunit ces composants avec un autre prisme pour reformer de la lumière blanche. Bref, il étudie méthodiquement tout ce qu'il parvient à étudier. Bien que les propriétés de la lumière ne concernent pas directement la cosmologie, du moins pas encore (voir chapitre 10), la démarche du savant est intéressante, car elle est révélatrice de sa façon de travailler sur tous les sujets. NEWTON ne se contente pas d'environner et d'à-peu-près. Lorsqu'il étudie un phénomène, c'est jusqu'au bout et avec précision. On s'étonne d'autant plus qu'il ait abandonné l'étude de la gravité en si bon chemin. Mais nous n'avons pas d'autres choix que d'accepter ce fait et nous demander ce qu'il fera plus tard.

A partir de 1671, NEWTON sort progressivement de son isolement. Cette année, il invente le télescope qui porte aujourd'hui encore son nom et l'année suivante, il est élu membre à la *Royal Society* de Londres. A peine une semaine après son élection, il fait déjà parler de lui en annonçant la prochaine publication de sa théorie sur l'optique. Mais en faisant cela, NEWTON tombe sur un opposant de taille: ROBERT HOOKE. Non seulement ce savant déjà bien établi a une théorie sur la lumière radicalement différente, mais en plus il est président de la *Royal Society*. NEWTON ne se laisse pas impressionner pour autant: il répond que seule sa théorie rend compte fidèlement aux observations, qu'il n'y a donc pas d'alternatives possibles. Sans entrer dans la sui-

te du débat, on perçoit là un autre trait de caractère de NEWTON: son intransigeance et son manque de ménagement envers ses opposants. C'est donc au centre des polémiques que le savant continuera ses multiples recherches.

En cette fin de XVII^e siècle, il reste toujours un épineux problème: on n'a toujours pas trouvé de loi qui gouverne «le grand ballet de l'univers» comme disent les poètes. En 1684, NEWTON est interrogé sur ce sujet par EDMUND HALLEY, lui aussi un membre de la *Royal Society*. Il se rappelle alors de sa découverte sur la gravité qu'il a faite 20 ans plus tôt. Mais il décide de tout reprendre au début, de construire depuis la base une théorie solide et fiable sur cet important sujet. L'idée fondamentale reste la même que deux décennies plus tôt: une seule loi gouverne les mouvements de tous les corps de l'univers. En étudiant le sujet dans ses moindres détails pendant dix-sept mois, NEWTON écrit un ouvrage génial qui a pour titre: *Philosophiæ naturalis principia mathematica*. En fait, c'est un traité posant à la fois les bases de la mécanique terrestre et de la mécanique céleste. Je fais ici la distinction entre deux parties mais bien entendu toutes les lois que NEWTON énoncera ont une portée universelle. Ce n'est que l'application pratique qui est plus spécifiquement dédiée à un milieu. Revenons un peu en détail sur chacune des parties que nous venons d'aborder. La mécanique terrestre est ce qu'on appelle les trois lois de NEWTON. La première est la loi d'inertie: *un corps persévère dans le mouvement (ou le repos), sur une ligne droite et à vitesse constante, tant qu'aucune force n'agit sur lui*. NEWTON attribue à juste titre cette loi à GALILÉE, car comme nous l'avons vu dans le chapitre précédent, le savant italien l'avait déjà énoncée. La seconde loi est aujourd'hui appelée loi fondamentale de la dynamique: *la force agissant sur un corps est proportionnelle à l'accélération que subit ce même corps*. Comme son nom l'indique, cette loi est aujourd'hui une pierre fondamentale sur laquelle est bâtie la physique. La dernière loi est celle d'action et de réaction: *lorsqu'un corps agit sur un autre avec une certaine force, cet autre corps réagit avec une force égale mais opposée sur le premier corps*. Ce principe n'a jamais été plus actuel qu'aujourd'hui: les avions à réaction l'utilisent constamment pour ne citer qu'un seul exemple. J'ai désigné ces lois par mécanique terrestre car elles s'appliquent constamment sur Terre, mais comme dit précédemment, elles sont valables universellement. NEWTON ne vit plus au temps où l'on fait une distinc-

tion nette entre la Terre et le reste de l'univers, COPERNIC et GALILÉE se sont suffisamment battu pour cela.

Intéressons nous maintenant à ce qui a fait passer NEWTON d'un bon savant à un savant unique: la loi de la gravité universelle. Il l'avait déjà effleurée en 1666, il va maintenant la formuler complètement: «*deux corps massifs s'attirent en raison directe de leur masse et en raison inverse du carré de leur distance*.»⁹ Voilà, en 1687, date de la publication des *Principia*, la phrase est lancée et la cosmologie a définitivement rompu le dernier lien qui restait depuis l'antique conception du monde d'ARISTOTE et de PTOLÉMÉE. Avec cette loi et les connaissances acquises depuis NICOLAS COPERNIC, l'Homme est désormais capable de calculer avec une extrême précision tous les mouvements célestes. En fait, seul un certain ALBERT EINSTEIN apportera, au début du XX^e siècle, quelques modifications à ce prestigieux édifice.

Revenons maintenant à la formulation de cette loi. «*Deux corps massifs s'attirent en raison directe de leur masse...*» signifie que l'attraction est proportionnelle au produit des masses des deux corps en présence. Quand on considère le produit des masses entre le Soleil et une planète, on comprend pourquoi cette force n'a pas d'effet visible entre deux objets terrestres, le produit de leur masse est infiniment plus petit que celui d'une planète et du Soleil. Affirmer que l'effet n'est pas visible n'est pas rigoureusement exacte. Il faudrait dire que l'effet est négligeable car c'est par cet effet qu'on parviendra plus tard à déterminer avec précision la valeur de la constante qui se trouve dans l'expression mathématique de la loi¹⁰. La seconde partie de cette loi s'énonce: «*... en raison inverse du carré de leur distance*.» Cela signifie que l'intensité de la force d'attraction est proportionnelle à l'inverse du carré de la distance qui sépare les deux corps. Dit plus simplement: si la distance double, l'intensité est divisée par quatre. NEWTON a formulé sa loi en pensant au système solaire, nous savons aujourd'hui qu'elle est valable jusqu'au plus profond de l'univers. Il reste une chose à observer à ce sujet: NEWTON a toujours refusé de donner une cause à la gravité universelle. Comme cette cause n'est pas déductible de l'observation, il juge qu'il n'est pas scientifique d'en donner une.

Pour ceux qui en doutaient encore après l'invention du télescope et la publication de son traité d'optique, ISAAC NEWTON deviendra après la publication des *Principia* le scientifique le plus coté de Grande-Bretagne, si ce n'est d'Europe. Ce n'est donc pas un complet hasard

9. L'Homme et le cosmos, p. 121.

10. La constante de gravité universelle a été déterminée pour la première fois par HENRY CAVENISH en 1798 à l'aide d'une balance de torsion dont le principe repose sur l'attraction gravitationnelle entre deux masses.

si en 1696 on pense à lui lorsqu'il s'agit de repourvoir le siège de directeur de la Monnaie du royaume. Sa nouvelle fonction consiste à s'occuper de la bonne marche de la frappe des pièces d'or et de coordonner la lutte contre les faussaires. Ses prédécesseurs ne considéraient ce poste que comme un titre honorifique et déléguaient la quasi-totalité de leurs tâches à des hommes de main. Mais NEWTON, avec toute l'application qu'on lui connaît, ne se le permet pas. Il prend personnellement en main une bonne partie des affaires de falsification, y investissant aussi une bonne dose d'énergie. Le tournant du siècle sera pour le scientifique une période bénie: après sa nomination à la Monnaie, il est élu président de la *Royal Society* en 1703 après la mort de son adversaire de longue date ROBERT HOOKE, anobli par la reine Anne en 1705 et même élu membre correspondant de l'Académie française des sciences. Bref, il est le premier des cosmologistes que nous avons abordé à avoir réussi à asseoir sa gloire, à se faire apprécier du pouvoir. D'ailleurs, il établira si bien son autorité qu'il régnera en dictateur absolu sur la science pendant les trente dernières années de sa vie. Quel changement radical, quand on pense qu'il n'y a pas si longtemps, c'était l'Eglise catholique qui tenait ce rôle. ISAAC NEWTON passera donc son temps à contrer les rares adversaires qui s'opposeraient encore à lui. Comme il n'y a plus personne en Grande Bretagne, le débat s'orientera vers le continent où se trouvent ses deux principaux adversaires: GOTTFRIED WILHELM LEIBNIZ et RENÉ DESCARTES. Avec LEIBNIZ, c'est au sujet du calcul infinitésimal que porte la dispute. Il semblerait aujourd'hui que les deux savants ont développé simultanément et

indépendamment l'un de l'autre les bases de ce qu'on appelle maintenant le calcul différentiel et intégral. Nous n'entrons pas dans le détail de cette dispute qui concerne beaucoup moins la cosmologie que le débat qui oppose NEWTON à DESCARTES. Le savant français a en effet développé son propre système du monde. La principale différence avec celui de NEWTON est l'absence de vide, tout l'univers est rempli de matière subtile qui forme des tourbillons. Et ce sont ces tourbillons qui créent tous les mouvements célestes. Il est évident que cette conception est radicalement opposée à celle du savant anglais et même totalement incompatible, mais elle est suffisamment élaborée et cohérente pour réunir un certain nombre d'adhérents, surtout en France. Il faudra qu'un autre Français se mêle de la dispute pour que la doctrine newtonienne s'impose enfin sur tout le continent. Ce Français n'est autre que VOLTAIRE qui prendra position pour l'Anglais avec toute son autorité. NEWTON terminera sa longue et fructueuse vie en poursuivant la chasse aux faussaires dans tout le royaume. Il s'éteindra le 20 mars 1727 à l'âge de 85 ans, alors que deux jours auparavant, il semblait encore en parfaite santé.

Avant de conclure ce chapitre, il faut encore préciser une chose: NEWTON n'a pas tout le temps été ce scientifique génial qui a su mettre tout l'univers dans une équation, ce savant qui ne laisse aucune place à l'irrationnel. Il s'est intéressé à toutes les branches du savoir, pas seulement aux mathématiques, à la chimie et à l'astronomie, mais aussi aux rêves, à l'imagination, à la télépathie et à l'alchimie. Pendant des années, il a consacré du temps et de l'énergie à étudier les métaux, leurs alliages et leur

structures dans l'espoir d'obtenir la pierre philosophale et le remède universel capable de soigner n'importe quelle maladie. Le savant s'est intéressé à cette matière jusqu'au jour où il est devenu un personnage public, avec son élection à la *Royal Society*. Cet épisode de sa vie, de nombreux biographes le passent sous silence, mais il est révélateur d'une chose: l'arbre des connaissances n'est pas qu'un tronc où tout pousse en ligne droite, c'est un arbre avec beaucoup de branches dont seules quelques-unes atteignent le sommet. Et même des scientifiques connus ont emprunté quelques branches latérales.

Pendant que l'on parle de l'irrationalité de NEWTON, il me paraît important d'aborder le lien qui existe entre NEWTON et Dieu. Si le savant a toujours refusé de dire pourquoi son système du monde fonctionne, c'est parce qu'il attribue à Dieu la place de moteur de l'univers. C'est Lui qui intervient à chaque instant pour faire fonctionner le ballet des planètes. Sans Dieu, l'univers n'existerait pas. Ce sont les successeurs de NEWTON qui vont remarquer à quel point le système est parfait et qu'il ne nécessite en fait aucune aide extérieure. C'est ainsi que peu à peu, la place de Dieu dans l'organisation de l'univers diminuera jusqu'à atteindre la situation actuelle où l'on ne sait plus vraiment où placer la divinité, tellement la mécanique céleste apparaît parfaite et bien huilée.

(A suivre)

CÉDRIC BLASER

4, Chemin des Colverts, CH-1233 Lully

27 janvier 2003

Maître accompagnant: PIERRE-DANIEL MEYER

Collège de Saussure

Travail de maturité

2. Teleskoptreffen «mirasteilas»

24.-26. Oktober 2003 in Falera

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

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

sind noch die genauen Daten angegeben.

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

Mit freundlichen Grüssen

Astronomische Gesellschaft Graubünden

i.V. JOSÉ DE QUEIROZ und MANUEL TÖNZ



Eine massgeschneiderte Objektliste

WALTER BERSINGER

Als ich in der zweiten Hälfte der neunziger Jahre als Astro-Greenhorn zum ersten Mal der SAG-Starparty auf dem Gurnigel beiwohnte und über den Beobachtungsplatz streifte, traute ich meinen Ohren nicht. Unter den Beobachtern vernahm ich Bemerkungen wie etwa: «Dort sieht man den Kleiderbügel» (wo ist denn hier die Garderobe?), «da, die Hantel» (ist das hier ein Fitnessclub?), «aah, schön, das Gipfeli!» (gibt's denn schon Frühstück?), und «ich habe gerade den Schleiernebel eingestellt...». In der Tat kam mir dieser Jargon schleierhaft vor, und angesichts meiner Wissenslücken drängten sich Massnahmen auf.

Bereits damals gab es hochintelligente elektronische Zauberkästchen zu kaufen, die das Teleskop eines Hobbyastronomen sorgenfrei und im Nu zum gewünschten Objekt lotsten. Aber mich lockte eher die «sportlichere» Disziplin des manuellen Aufsuchens, wollte ich doch bei meinem nächsten Gurnigelbesuch auch etwas mitreden können.

Die alte Datenbank

Eine bereits bestehende Access-Datenbank, die ich beliebig meinen Wünschen und Anforderungen anpassen konnte, mochte hier ein Hilfsmittel darstellen. Ich begann mir also Gedanken zu machen, in welcher Form diese Datei besseren Nutzen bringen konnte. Was etwa 1993 schüchtern mit downloads von riesigen Stern- und Objektverzeichnissen ab Compuserve und Internet ohne besondere Zielsetzung begonnen hatte, gedieh über viele Jahre hinweg langsam vor sich hin. Diese in einzelnen Access-Tabellen hinterlegten Daten ergänzte ich mit Zusatzfeldern, in welchen ich aktuelle Informationen aus den Medien einfügte. Laufend fütterte ich die Datenbank mit den neuesten Erkenntnissen, die ich da und dort aufschnappte. Freilich beschränkte ich diese Nachbearbeitung auf die für Amateure interessanten Objekte. Die auf den ersten Blick enorm anmutende Fleissarbeit verteilte sich so kaum merklich über fast ein Jahrzehnt. Sie enthält heute:

- alle 88 Sternbilder
- 29000 Sterne bis etwa 8. Grössenklasse
- 11000 Doppelsterne
- 14000 Finsternisse (Saros-Reihen)
- 600 NGC (inkl. Messier und IC)
- sowie Hilfstabellen mit ein paar Me-

teorströmen, Objektgattungen mit allgemeinen Beschreibungen, Sonnensystemmitgliedern, etc.

Meine persönlichen Anforderungen ergaben sich vor allem aus Beobachtungsaktivitäten auf Reisen. Da man sein Reisegepäck auf ein Minimum beschränken will oder muss, begleiten einen in der Regel weder Computer noch umfangreiche Literatur, denn alleine das Fernrohr - in meinem Fall ein Maksutov Celestron C90 - verschiedenes Zubehör und ein gewöhnliches Fotostativ nehmen bereits etwa 6 kg Gewicht und 15 Liter Volumen in Anspruch. Will man Rückenschäden vermeiden, so müssen Nachführungen meistens erst recht zu Hause bleiben. Je nach Reiseziel oder -art sind umfangreiche und stromgierige Ausrüstungen nicht angezeigt, oder aber man will den kostbaren Geräten ganz einfach die Reise Strapazen nicht zumuten.

Gefragt war im Hinblick auf meine Sonnenfinsternisreise nach Madagaskar im Juni 2001 eine Minimallösung, die auch mit minimalster Dokumentation für unterwegs auskommen musste. Zu diesem Zweck entwarf ich einen Access-Bericht, mit dem ich vor allem die wichtigsten Objekte des Südhimmels selektieren konnte. In Zusatzfeldern hinterlegte ich viele ergänzende Angaben, die ich im Internet und verschiedenen Büchern zusammensuchte. Mit Hilfe des TheSky-Programmes erfasste ich zu allen Objekten kurze Auffinde-Hinweise. Allein diese Arbeit trug enorm zur Erweiterung meiner Himmelskenntnisse bei. Schliesslich verstaute ich eine 50 Gramm schwere zehnteilige Liste sowie eine Fotokopie einer Südhimmelskarte in meinem Reisegepäck.

Massgeschneidertes für die Rümmlanger Sternwarte

Nachdem diese Liste ihre Bewährungsprobe in Madagaskar bestanden hatte, trugen mich meine Gedanken noch weiter. Gestützt auf die gleichen Grunddaten in meiner Datenbank musste es machbar sein, eine Objektliste ganz spezifisch für die Demonstratoren des Vereins Sternwarte Rotgrueb Rümmlang (VSRR) zu erstellen. Vor allem das Grossfernglas Miyauchi verlangte nach einer Hilfe beim manuellen Aufsuchen von Beobachtungszielen.

Demonstratoren sind zu Hause sehr unterschiedlich dokumentiert. Längst nicht alle verfügen über Computer, In-

ternet und Astronomieprogramme oder umfangreiche sternkundliche Bibliotheken. Zu gerne greifen Demonstratoren bei ihren Führungen auf die berühmten Exemplare zurück. Mit Vorliebe werden die Renner wie Plejaden, M13, Albireo, M57, Orionnebel, etc. eingestellt, anstatt wenigstens gelegentlich etwas Neuland zu betreten. Um diesem Trend etwas entgegenzuwirken, wollte ich den Demonstratoren ein Instrument in die Hand geben, das jedem erlaubt, mit einem möglichst geringen Eigenaufwand und sehr rasch eine gute Wahl von verschiedenen Objekten zu treffen. Freilich blieben mit der geplanten Deep-Sky-Liste die Mitglieder des Sonnensystems aus dem Spiel, welche an öffentlichen Führungen die weitaus beste Wirkung erzielen. Dennoch sollten meines Erachtens Deep-Sky-Objekte als Ergänzung an keiner Führung fehlen, führen doch gerade sie die ungeheure Dimension des Alls unserem Publikum am deutlichsten vor Augen.

Da sich längst nicht alle Amateurobjekte gegen den vom Flughafen Kloten und der Stadt Zürich erhellten Rümmlanger Himmel behaupten, galt es, eine geeignete Auswahl zu treffen. Zudem verdecken bei uns Bäume die Sicht nach Nordosten. Weiter spielen einem die Umstellungen der Öffnungszeiten zwischen Sommer- und Winterzeit sowie die hin und her pendelnden Dämmerungsphasen ziemliche Streiche bei der Wahl von Objekten.

Die Fragestellung lautete also: Welche Objekte sind in welchem Monat in den für Rümmlang günstigen Himmelspartien während der Öffnungszeiten der Sternwarte beobachtbar? Sternatlanten und käufliche Objektverzeichnisse können dieser individuellen Fragestellung kaum Rechnung tragen. Mein Ziel war die Gestaltung einer tabellarischen Übersicht, die möglichst in jeder Jahreszeit mindestens einen Vertreter jeder Objektgattung zur Wahl stellt. So nahm denn etwa ab 2001 eine Objektliste Gestalt an, die alle die oben beschriebenen Einschränkungen berücksichtigt. Da sie zu Hause am Schreibtisch entstanden ist, enthält die Liste denn auch bewusst einige etwas experimentelle und ehrgeizige Ziele, die es zuerst in der Praxis zu erproben galt. Meines Erachtens darf und soll man aber dem Publikum durchaus auch einmal einen Grenzfall zumuten. Unerlässlich dabei ist eine aktive Betreuung (z. B. Hinweis auf indirektes Sehen) sowie begleitende Erläuterungen, die den Effekt steigern soll. Die Rümmlanger Demonstratoren werden aber ermutigt, ihre Erfahrungen auf der Liste zu vermerken und gegebenenfalls unerreichbare Objekte zu streichen.

Objektliste VSRR

Ausgewählter Objekt mindestens etwa 25° über Horizont, Messung des Osthorizonts, abendliche Öffnungszeiten der Sternwarte Rümlang. Sortierung nach Rektaszension = Indexbegriff.

Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Objekt	Verweis
										1	1	Andromeda-Galaxie M31	00:42:42
										1	1	Sculptor- oder Silberdollar-Galaxie NGC 253	00:47:36
1	1	1										Gasnebel NGC 281	01:33:54
1	1	1										Triangulum-Galaxie M33	02:03:54
1	1	1										Almach, physischer Doppelstern Gamma AN	02:19:00
1	1	1										Doppel-Sternhaufen h & chi NGC 869 / 884	02:19:21
1	1	1										Mira, der Wunderstern (veränderlicher)	02:42:42
1	1	1										Galaxie M77	03:08:10
										1	1	Algol, der «Teufelsstern» (veränderlicher)	03:47:00
										1	1	Plejaden M45, offener Sternhaufen	04:25:22
										1	1	Optischer Doppelstern Kappa TAU	04:27:00
										1	1	Hyaden, offener Sternhaufen	04:28:40
										1	1	Optischer Doppelstern Theta TAU	04:48:00
										1	1	Offener Sternhaufen NGC 1647	05:24:12
										1	1	Kugelsternhaufen M79	05:28:42
										1	1	Offener Sternhaufen M38	05:32:00
										1	1	Doppelstern Delta ORI (physisch/optisch)	05:34:30
										1	1	Krebsnebel M1, planetarischer	05:35:18
										1	1	Orionnebel M42	05:38:08
										1	1	Offener Sternhaufen M36	05:41:00
										1	1	Pferdekopf-Nebl IC434	05:44:00
										1	1	Physischer Doppelstern Gamma LEP	05:46:00
										1	1	Reflexionsnebel M78	05:50:00
										1	1	Offener Sternhaufen M37	06:00:00
										1	1	Offener Sternhaufen M35	06:00:00
										1	1	Offener Sternhaufen Zeta CMA	06:00:00

So ist sie entstanden...

Zur Bestimmung der Monate, in welchen ein bestimmtes Objekt günstig zu beobachten ist, leistete mir vor allem die kleine drehbare Sternkarte Sirius vorzügliche Dienste. Da mein Vorhaben keine «exakte Wissenschaft» war, genügte die praktische Siriuskarte vollauf. Ein Beispiel: Den Weihnachtsbaum-Sternhaufen platzierte ich zunächst so ins Horizontoval, dass er bereits ziemlich steil über dem Südosthorizont zu stehen kam, denn es galt, das weit hinauf strahlende Flughafenlicht im Osten zu meiden. Bei festgehaltenem Deckblatt bewegte ich nun den Deklinationszeiger bis zur ungefähren Schliessungszeit der Sternwarte. Da der Zeiger dort in einen Winterzeitmonat zu liegen kommt, bedeutet das Führungsende ca. 21 Uhr. Mit etwas Hinundherbewegen lässt sich beurteilen, ob der Weihnachtsbaum-Sternhaufen schon ab Anfang Januar oder erst ab Februar gut sichtbar sein würde. Auf die Gefahr hin, dass die Gäste bis zum Schluss der Führung um 21 Uhr schon fast erfrieren, kann man ihn also schon ab Anfang Januar zeigen, obwohl er dann erst etwa 30° über dem Osthorizont steht. Günstiger stünde er erst im Februar, aber um seinem Namen gerecht zu werden, wollte ich ihn ja sogar unbedingt schon ab Dezember ins Programm aufnehmen können. Weil die Tabelle aber nur auf einen Monat genau die Sichtbarkeiten anzeigen sollte, bedeutete dies, dass das Kriterium des hohen Standes im Dezember nicht erfüllt sein würde. So ging es also bei der Monatsbestimmung nicht immer ganz ohne Mogeln!

In einem zweiten Schritt bewegte ich das Horizontoval soweit nach Osten, bis das Objekt etwa 25° (etwa eine Zeigfingerbreite) über den bei uns viel weniger lichtverschmutzten Westhorizont zu stehen kam. Bei wieder festgehaltenem Deckblatt bewegte ich den Deklinationszeiger zur Öffnungszeit der Sternwarte Rümlang. Da der Zeiger gegenüber der Monatsskala in die Sommerzeit zu liegen kommt, musste ich die Öffnungszeit auf 21 Uhr und jetzt Mitteleuropäische Sommerzeit ausrichten. Auch jetzt bewegte ich Zeiger und Deckblatt gemeinsam hin und her, um herauszufinden, ob der Weihnachtsbaum wirklich den ganzen Mai hindurch oder nur bis Ende April hoch genug steht. Ich entschied mich zunächst für Ende April, da der Sternhaufen um 21 Uhr noch gute 30°, Ende Mai jedoch nur noch 12° über dem Horizont steht und dann zu rasch entschwindet. Doch als begrenzendes Element kam die Dämmerung hinzu, die sich bereits von den ersten April-Tagen an störend auswirkt. Das Objekt steht also für Rümlanger Verhältnisse und Öffnungszeiten ab Dezember (leicht nachgeholfen!) bis März günstig. Während ich im allgemeinen auf grosszügige Toleranzen achtete, entscheiden natürlich oft die Wetterverhältnisse darüber, ob ein Objekt bisweilen auch ausserhalb der angegebenen Zeitspanne durchaus passabel zu beobachten ist.

... und so funktioniert sie

Auf den drei Übersichtsseiten fährt man mit dem Zeigefinger in der aktuellen Monatsspalte nach unten. Jedes Objekt mit einer 1 bietet sich in jenem Monat während den Öffnungszeiten der Rümlang-

langer Sternwarte für die Beobachtung an. Die Zahl eins hat keine besondere Bedeutung, ausser dass ich aus purer Neugierde die Anzahl Objekte pro Monat ermitteln wollte (erwartungsgemäss ist die Zahl im Frühling am niedrigsten).

Als Bezeichnung in der Spalte «Objekt» wählte ich in erster Priorität den meist «griffigeren» Gemeinnamen, wo ein solcher fehlt, die Messier- oder NGC-Nummer, usw. Darauf eine alphabetische Ordnung der Liste abzustützen, erschien mir jedoch hoffnungslos, weil längst nicht alle Objekte überhaupt einen Gemeinnamen besitzen und eine einheitliche Benennung aufgrund der Vielfalt an Verzeichnissen unmöglich ist. Aus diesen Gründen wählte ich als Ordnungsbegriff die Rektaszension, die ja auch ungefähr der zeitlichen Abfolge der Objekte im Jahresverlauf entspricht. An die Stelle der aus Büchern gewohnten Seitenzahlen tritt also rechts aussen unter der Rubrik «Verweis» eine Zahl im Zeitformat, eben die Rektaszension, unter der man im hinteren, zweiten Teil rasch und einfach detaillierte Informationen über das Objekt findet.

Als Ergänzung fügte ich der Liste aber trotzdem auch eine verzeichnisorientierte Auflistung hinzu, die in erster Priorität mit den Messier-Nummern und in zweiter mit den NGC-Nummern strukturiert ist und auch von hier aus über die Rektaszension den Einstieg in den zweiten Teil mit den Detailinfos ermöglicht.

Über die Rektaszension als Indexbegriff im zweiten Teil findet der Demonstrator eine ausgedeutete Beschreibung des Objektes. Es soll ja keineswegs verboten sein, die an Führungen zu vermittelnden Informationen abzulesen. Wer verlangt schon von einem Demonstrator, dass er/sie alles Wissenswerte von über 80 kosmischen Gebilden auswendig kennt? Unter dem Texttrumpf in einem Kasten finden sich ausserdem Hinweise zur empfohlenen Instrumentierung. In unserem Fall steht zum Beispiel ein Eintrag «C40-55» für Cassegrain mit Okularbrennweiten von 40 bis 55 mm, «N...» für Newton und «Z...» für den Zeiss-Refraktor mit den jeweiligen Okularbrennweiten. Bei Doppelsternen ist meistens auch die Minimalvergrösserung angegeben, die zur deutlichen Trennung notwendig ist. Gegebenenfalls finden sich im gleichen Kasten auch Angaben zu erforderlichen Filtern. Rechts daneben steht eine verbale Beschreibung über das Auffinden des Objektes, ausgehend von bekannten, auffälligen Objekten. Auch dafür fügte ich der Datenbank besondere Tabellenfelder hinzu, welche die Rümlang-

spezifischen Daten enthalten und in dem speziellen Bericht eingebündelt werden.

Seit Anfang 2002 befinden sich zwei Exemplare der gesamten Liste in Zeigebüchern in der Sternwarte, ausserdem bildet sie Bestandteil des Ordners, der jeder Demonstrator als Leihdokumentation mit vielen weiteren Anleitungen über die Einrichtungen in der Sternwarte Rümlang erhält.

Ein Nebenprodukt

Nichts hindert mich aber daran, die ganze Datenbank weiterhin auch für rein private universelle Fragestellungen zu benutzen. Entschliesse ich mich etwa zu einer Reise nach Namibia, so kann ich im Handumdrehen eine Auswahlliste generieren, die mir beim manuellen Aufsuchen von Objekten behilflich ist und darüber hinaus viel wissenswerte Informationen liefert.

Während sich diese Objektliste quasi als «Abfallprodukt» aus meiner seit langem bestehenden Datenbasis heraus entwickelte, stellt sich vielleicht für andere Sternwarten die Frage, ob wenigstens der Teil 1 der vorgestellten Objektabelle für die individuellen lokalen Bedingungen eine hilfreiche Ergänzung zur Sternwartendokumentation darstellen könnte. Eine reine Übersichtstabelle ohne den um-

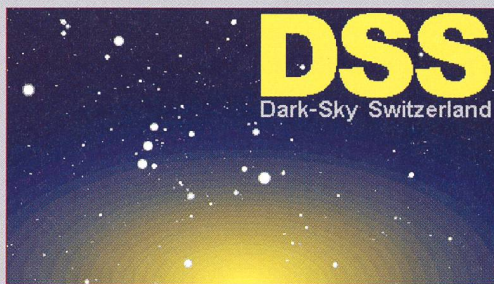
fangreichen Beschreibungsteil liesse sich mit vertretbarem Aufwand erstellen. Ein ausführlicher zweiter Teil wäre schon mit erheblich grösserem Arbeitsaufwand verbunden, es sei denn, man verfügt über eine ähnlich strukturierte Datenbank. Gewiss, den versierten Demonstratoren, die mit «Hanteln», «Gipfeln», «Silberdollars» und «Kleiderbügeln» nur so um sich werfen, bringt sie nicht viel. Die Erfahrung zeigt aber, dass sich in Demonstratorenteams oft auch weniger geübte, nichtsdestotrotz

aber sehr motivierte Personen befinden, denen solche Hilfsmittel gute Dienste leisten.

Vielleicht fragen Sie sich nun, wann denn mein Datenbankprojekt fertiggestellt sein wird. Nun, zu dieser Frage verweise ich auf die Antwort eines jeden Hobby-Modelleisenbahners, dem man die Frage stellt, wann denn seine Anlage fertig werde...

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

Verweis	Objekt-Beschreibung	Hinweise zum Auffinden (Miyauchi: 20x: 2.5° 37x: 1.8°)
00:47:36	Sculptor- oder Silberdollar-Galaxie NGC 253 Galaxie NGC 253, «Sculptor»-Galaxie im Sternbild Sculptor/Bildhauer, oft auch «Silberdollar»-Galaxie genannt. Auf diese Spiralgalaxie des Typs Sc (Spiralgalaxie mit kleinem Kern und weit offenen Spiralarmen voller Sternwolken und Gasnebel) blicken wir nahezu von der Kante her, und sie erscheint uns zigarrenförmig. Das etwa 22x4.4' grosse und etwa 8.1mag. helle Gebilde kann in einem guten Fernglas erahnt werden, doch man benötigt ein Teleskop ab 100mm Öffnung, um zwischen dem zentralen Wulst und den eng gewundenen Spiralarmen unterscheiden zu können. Die Entfernung wird auf etwa 9-13 Mio. LJ geschätzt. RA 00:47.6, DE -25°17'.	Besonders für Grossferngläser. Schwierig, da in sternarmer Gegend: Die Galaxie befindet sich nördlich der vier Hauptsterne des Sternbildes Sculptor/Bildhauer. Vom Fornalhaut aus schwenkt man über 27° nach ONO, wo man zuerst den Stern Diphda, Beta Ceti / Walfisch mit 2.2mag. ausmacht. Von diesem Stern aus findet man die Sculptor-Galaxie 7.5° südlich mit leichtem Ostknick.
48	Gasnebel NGC281 Diffuser Nebel NGC 281 im Sternbild Cassiopeia/Kassiopeia mit einer Helligkeit von 7.8mag. und einem scheinbaren Durchmesser von 35'. Das	Schedar oder Alpha CAS ist der rechte, untere Stern.



Dark-Sky Switzerland

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

www.darksky.ch

info@darksky.ch

Wir brauchen Ihre Unterstützung, denn wir wollen

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

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



Mitglieder CHF 20
Gönner ab CHF 50

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

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

Quatre astéroïdes découverts dans le Jura

MICHEL ORY, HUBERT LEHMANN et CHRISTOPHE LOVIS

La recherche d'astéroïdes à l'Observatoire astronomique jurassien a débuté le 10 août 2000. Au 24 juin 2003, la station de Vicques a transmis 4191 mesures astrométriques à l'Union astronomique internationale. Elle a surtout découvert quatre nouveaux astéroïdes orbitant entre Mars et Jupiter: (42113) Jura, (42191) THURMANN, (46095) FREDERICKOBY et (57658) 2001 UJ1, ce dernier n'étant pas encore baptisé.

Le 28 juin 2003, nous recevions le message électronique suivant en provenance de Pasadena en Californie:

«I'm pleased to report that the June 27 Goldstone and Arecibo radar observations of 1998 FH12 were successful. The strong images we got at both observatories revealed that 1998 FH12 is a rapidly rotating spheroid with a diameter between 400-500 meters and a rotation period of less than 4 hours. These observations would not have been possible without astrometry that was reported from a number of stations around the world.» Et le message citait en premier lieu l'Observatoire astronomique jurassien à Vicques (1). Son auteur était le Dr. LANCE A. M. BENNER du prestigieux Jet Propulsion Laboratory de la NASA. Une belle récompense pour notre petite équipe d'astronomes amateurs.

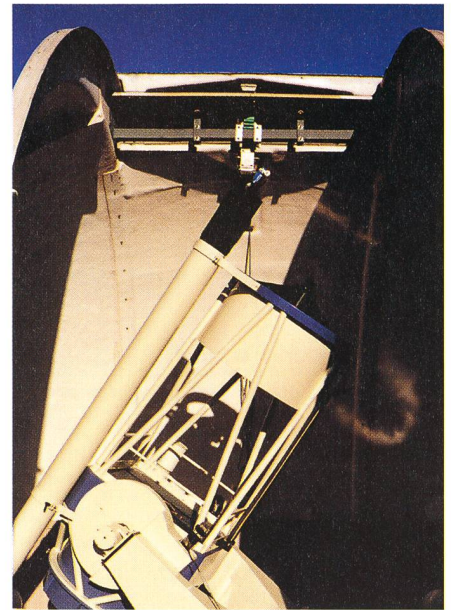
Mais reprenons le fil des événements. Le 25 mars 1998, le télescope «Linear» de 1 mètre d'ouverture au Nouveau-Mexique découvre un nouvel astéroïde que le Centre des petites planètes (Minor Planet Center ou MPC) de l'Union astronomique internationale baptise provisoirement 1998 FH12 (2). Après plusieurs jours de mesures de position sur le ciel, les spécialistes annoncent que 1998 FH12 est un «astéroïde potentiellement dangereux». Entendez un astéroïde dont l'orbite croise celle de la Terre et donc pouvant un jour entrer en collision avec elle (3). Mieux, le 27 juin 2003, il allait passer à seulement 7,48 millions de kilomètres de la Terre. Une opportunité pour le Dr. BENNER et son équipe de «radiophotographier» ce caillou de quelques centaines de mètres de diamètre. Le principe: deux antennes géantes envoient un faisceau d'ondes radio en direction de l'astre. Une partie de chaque faisceau est réfléchi et une fraction de cette partie retombe dans chaque antenne émettrice. Les deux échos enregistrés renseignent les savants sur la forme du caillou. Si plusieurs tirs sont faits successivement, les chercheurs peuvent également visuali-

ser la rotation de l'astre sur son principal axe d'inertie. Viser précisément la cible représente l'un des problèmes majeurs. Pour ce faire, des mesures astrométriques doivent impérativement intervenir dans les jours précédant les «tirs radio». C'est dans ce cadre que s'est distingué l'Observatoire de Vicques, en réalisant dans la nuit du 24 au 25 juin 2003 huit mesures astrométriques précises de 1998 FH12. Par mesures précises, on sous-entend que les positions en ascension droite et en déclinaison de l'astéroïde sont données avec une incertitude absolue de moins de 0,5 seconde d'arc.

Numérotés, puis «baptisables».

L'épisode 1998 FH12 n'est que la pointe émergée de l'iceberg des activités nocturnes de l'Observatoire astronomique jurassien. Depuis le 10 août 2000, nous observons sans relâche les petits corps du système solaire, comètes mais surtout astéroïdes. Aujourd'hui, après 218 soirées ou nuits d'observation, nous avons envoyé 4191 mesures astrométriques au MPC à Boston dont 930 pour les seuls NEO. A noter que pour une heure d'observation, il faut compter une heure de «réduction des mesures» (4).

Mais surtout, quatre astéroïdes orbitant entre Mars et Jupiter découverts à Vicques ont été numérotés et trois ont été baptisés (5). Ces astéroïdes de 2 à 8 km de diamètre ont été aperçus alors qu'ils brillaient 100 fois moins que la planète Pluton. Et comme le veut la tradition, les découvreurs ont la possibilité de donner un nom de baptême accompagné d'une citation en anglais. Pour le premier astéroïde découvert, ce fut naturellement «Jura». On peut dire que ce caillou céleste portera ce nom pour la postérité, puisque ce dernier a été enregistré par le Comité pour la nomenclature des petits corps célestes de la Division III de l'Union astronomique internationale. Ce comité est la seule instance internationale habilitée à nom-



Vue du «Télescope Bernard Comte» de 610 mm ouvert à $F/D=3,41$.

SOURCE: DAMIEN LACHAT.

mer les corps célestes et leurs formations géographiques (montagnes, cratères...). Voici la citation pour (42113) Jura:

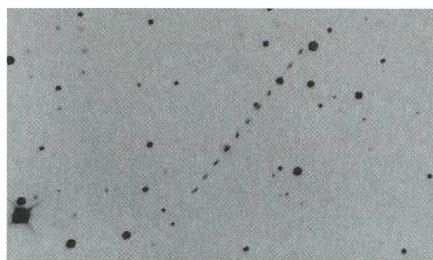
*Jura – 42113 – 23rd Swiss State (42113) Jura = 2001 AB49
Discovered 2001 Jan. 15 by M. ORY, H. LEHMANN and C. LOVIS at Vicques in Switzerland. Jura is the 23rd, French speaking state of Switzerland, founded on June 23rd, 1974. Its name derives from Jura mountains extending from Geneva to Germany. In this rural region people enjoy life and like eating «trotte», «tête de moine» and drinking a «damassine».*

Le pionnier de Zimmerwald

Comment faut-il s'y prendre pour découvrir un astéroïde et donc avoir la chance de le baptiser pour la postérité? Il faut d'abord en apercevoir un qui n'ait jamais été vu. Et ce n'est pas facile avec les télescopes de diamètres inférieurs à 500 mm. A l'Observatoire, nous disposons du «Télescope BERNARD COMTE» de type Newton de 610 mm d'ouverture. C'est notre force. Associé à une caméra CCD très sensible aux faibles flux de lumière, il peut facilement atteindre la magnitude 19,5 (6). Les poses durent typiquement 240 secondes. Pour augmenter les chances de découvertes, il faut rechercher dans la ceinture principale là où les astéroïdes sont les plus proches de la Terre, c'est-à-dire dans la direction Terre-Soleil, mais dans le sens anti-solaire. Les astéroïdes sont alors à l'opposition». Précisément, nous re-

cherchons 15 à 30 degrés avant l'opposition. Au 25 juin 2003, nous avons repéré 40 nouveaux candidats-astéroïdes, mais seuls quatre d'entre eux ont été numérotés pour l'instant: (42113) Jura donc, mais aussi (42191) THURMANN et (46095) FREDERICKOBY, deux savants jurassiens émérites, enfin (57658) 2001 UJ1 non encore baptisé. Explications.

Après deux nuits d'observation d'un nouvel astre (une nuit n'est pas significative), nous envoyons ses positions et magnitudes au MPC. Ce dernier vérifie si les mesures des deux nuits correspondent au même objet et si l'objet en question n'est pas déjà dans sa base de données. Si le verdict des ordinateurs du MPC est favorable, vous recevez par courrier électronique une «désignation provisoire» pour votre astéroïde: 2003 AA pour le premier de l'an 2003, 2003 AB pour le second, 2003 AZ pour le 25^e (le «i» n'est pas pris en compte), 2003 AA1 pour le 26^e, etc. Ainsi par exemple, l'Observatoire astronomique jurassien a découvert 2002 AF le 4 janvier 2002, le 6^e astéroïde de l'an 2002. Les ordinateurs du MPC calculent également une orbite provisoire en fixant les six paramètres orbitaux nécessaires à la connaissance d'une trajectoire elliptique (7). Ces six sésames permettent de prévoir la position future de votre candidat-astéroïde. Si vous ne le revoyez pas dans les jours qui suivent, il sera perdu (si personne d'autre ne l'observe entre temps bien entendu). Perdu signifie donc que l'on ne peut plus donner de paramètres orbitaux fiables.



Cette photographie de l'astéroïde 2002 FD6 est le résultat de l'addition de 11 poses de 20 secondes chacune, prises entre 21h59m50 et 22h09m50s TU le 3 avril 2002 avec le «Télescope Bernard Comte» de 610 mm. On aperçoit facilement cet astéroïde «potentiellement dangereux» se déplacer sur le fond d'étoiles. Source: Société jurassienne d'astronomie.

En conclusion, si vous avez persévéré et observé votre candidat durant une, deux, voire des années, enfin durant suffisamment d'oppositions pour que les six paramètres orbitaux soient figés pour une décennie, le MPC attribue un numéro d'ordre. Votre candidat devient dès lors un astéroïde officiel. Le numéro 1 fut Ceres, découvert par l'astronome italien GIUSEPPE PIAZZI en 1801, le numéro 2 fut Pallas, découvert par l'allemand WILHELM OLBERS en 1802, etc. Puis la personne ou l'institution qui a effectué le plus de mesures astrométriques nécessaires à la bonne connaissance de l'orbite a le loisir de proposer un nom de baptême. Avec ce système, parfois le «baptiseur» n'est pas le découvreur. C'est ainsi que se promènent dans nos cieux (1775) Zimmerwald, (1938) Lausanna, (2138) Swissair, (3468) Urgenta (comme les patates!) ou encore (14826) NICOLLIER. Cinq parmi la centaine baptisée par le Prof. PAUL WILD à la station de Zimmerwald (de l'Université de Berne). Mais la recherche des petits corps célestes au niveau académique suisse s'est éteinte dans les années no-

nante avec la retraite du Prof. WILD. Depuis lors, quelques amateurs passionnés poursuivent l'œuvre de WILD: STEFANO SPOSETTI à Gnosca au Tessin, MARKUS GRIESSER à Eischenberg près de Winterthur, enfin la petite équipe de Vicques.

Code UAI: le passage obligé

L'Union astronomique internationale, qui regroupe la très grande majorité des astronomes professionnels, délivre un numéro de code aux observatoires capables de lui fournir des mesures précises de positions d'astéroïdes et de comètes à moins de 1 seconde d'arc d'erreur. Ainsi par exemple l'Observatoire de Siding Spring en Australie porte le numéro 413, le télescope spatial «Hubble» le numéro 250, et l'Observatoire astronomique jurassien le 185, reçu le 16 août 2001 suite à des mesures de (2731) Cuccia et (3366) Godel (8).

Comme le temps dans le Jura est couvert 4 jours sur 5, il est nécessaire de tisser un réseau d'observatoires pour ne pas perdre ses candidats-astéroïdes. Et ici le réseau internet prend tout son sens, en nous permettant de gommer les

Observations astrométriques d'astéroïdes faites en Suisse et transmises au Minor Planet Center au 25 juin 2003

Code UAI	Lieu	Nbre d'astéroïdes numérotés	Nbre de mesures envoyées au MPC	Pourcentage suisse (en %)	Epoque des mesures	Observateurs
26	Zimmerwald (Uni. de Berne)	97	3023	12.83	1961, 1964-97, 1999-00, 03	P. Wild, T. Schildknecht, I. Bauersima
143	Gnosca (privé)	52	4240	18	1997-03	S. Sposetti
185	Obs. astron. Jurassien (SJA)	4	4191	17.79	2000-03	M. Ory, H. Lehmann, C. Lovis
151	Eschenberg Obs. (AGW)	1	10584	44.93	1998-03	M. Griesser
72	Scheuren Obs (privé)		457	1.94	1993-96	
469	Courroux (privé)		388	1.64	1998-03	H. Lehmann
517	Sauverny (Uni. de Genève)		387	1.64	1998-03	R. Behrend
189	Geneva Obs. (Uni. de Genève)		112	0.47		
179	Monte Generoso (sté anonyme)		47	0.19	2000	S. Sposetti
172	Onnens (privé)		40	0.16	1999-00	B. et C. Chardonnens
175	F.-X. Bagnoud Obs (fond. privée)		38	0.16	1999, 2001-03	
178	Colonges (privé)		35	0.14	2000-01	J.-G. Bosch
19	Neuchâtel (Uni. de Neuchâtel)		7	0.02		
622	Oberwichtach (privé)		4	0.01	1996	M. Mutti
167	Bülach Obs. (fond. privée)		3	0.01	1999	
9	Berne-Uecht (Uni. de Berne)		1	0	1977	
Total		154	23557	100%		

Autres codes UAI mais sans mesure dans la base du MPC: 011 Wetzikon, 575 La Chaux-de-Fonds, 577/590 Metzlerlen Obs. (Uni. de Bâle)

frontières. La station 185 Vicques a bénéficié de l'aide ponctuelle de JIM ROE au Mexique (732 Oaxaca), de JEAN-CLAUDE MERLIN en France (504 Le Creusot), de l'équipe de l'Observatoire des Pises dans le Parc naturel des Cévennes (122 Pises) de STEFANO SPOSETTI au Tessin (143 Gnosca), de l'équipe du George Observatory au Texas (735 Needville), de BERT STEVENS (448 Desert Moon Observatory) et de DAVID DIXON (715 Jornada Observatory). Qu'ils en soient ici vivement remerciés.

2001 AB49 est devenu «42113 Jura»

Nuit du 15 au 16 janvier 2001: la routine à l'observatoire... Ouvrir le cimeter, mettre sous tension la caméra CCD et la motorisation du télescope. Allumer le

PC, recalculer son heure avec la montre «radiopilotée», ouvrir le logiciel d'acquisition «Prism», lancer le refroidissement de la CCD et démarrer les premières poses. Ce soir-là, on recherchait l'astéroïde 1999 RY44 découvert par un amateur français avec un petit télescope de 212 mm. Sur les photos, l'objet était là, près de sa position prévue. Ce n'est que le lendemain au dépouillement que l'on s'est rendu compte qu'il y avait un intrus sur les photos de 1999 RY44. Intrus que nous avons retrouvé la nuit suivante.

Le 17 janvier 2001, le MPC lui donnait une désignation provisoire, «2001 AB49». Les 24, 25, 26, 28 janvier et 1^{er}, 2 février de nouvelles mesures étaient réalisées puis envoyées au MPC, pré-

sant son orbite. Puis l'astéroïde s'éloignant de l'opposition, il devenait indétectable. Le 15 mars 2002, après treize mois d'attente – le temps pour la Terre de faire un tour de Soleil et de «rattraper» notre candidat – 2001 AB49 réapparut dans notre télescope à la position prévue par la mécanique céleste. Un moment fort pour notre équipe. Nouvelles mesures les 24, 25 mars, 1^{er} et 5 avril 2002, avant la consécration de juillet 2002: 2001 AB49 devenait très officiellement (42113) Jura.

Delémont, le 1^{er} juillet 2003

MICHEL ORY, HUBERT LEHMANN ET CHRISTOPHE LOVIS
Société jurassienne d'astronomie
Rue de Bérédier 30
CH-2800 Delémont
E-mail: pivatte@bluewin.ch

Bilan des astéroïdes découverts à l'Observatoire astronomique jurassien (code UAI 185) au 16 août 2003

Número et nom de baptême	Dénomination provisoire	Número interne	Découvert le	Nbre d'oppositions	Oppositions entre	Arc (jours)	Nbre de mesures	Résidus MPC	U (*)	H	Réf. circulaires MPC	Ancienne(s) dénomination(s) provisoire(s)
42113 Jura	2001 AB49	SJA001	15.1.2001	5	1993-2003		113	0,59	1	15,1	MPO28810	1999 TD98
	2001 BH41	SJA002	24.1.2001			25	17	1,41		17,3	MPO 9929	
	2001 CH37	SJA004	14.2.2001			26	21	0,53		16,1	MPO13811	
42191 Thurmann	2001 CJ37	SJA003	14.2.2001	5	1998-2003		84	0,55	1	15,4	MPO28834	
46095 Frederickoby	2001 ER25	SJA006	15.3.2001	6	1994-2003		82	0,68	1	14,4	MPO32863	1996 KX
	2001 KE18	SJA011	20.5.2001									rattaché à 2001 KY57, donc perdu
	2001 KO63	SJA012	20.5.2001			2	7	perdu				
	2001 PQ9	SJA016	12.8.2001	3	1996-2001		77	0,52	3	16,0	MPO17704	
	2001 PW13	SJA018	13.8.2001	4	1991-2002		79	0,63	1	14,8	MPO48043	
	2001 QC111	SJA022	26.8.2001			72	93	0,65	4	16,8	MPO23653	
	2001 TT1	SJA031	11.10.2001	3	1993-2003		133	0,53	3	15,4	MPO41740	1993 RL3
57658	2001 UJ1	SJA033/34	17.10.2001	5	1995-2003		135	0,55	1	15,1	MPO42747	
	2001 UD6	SJA037	19.10.2001	2	2001-2003		122	0,57	3	16,3	MPO46779	
	2001 US11	SJA036/39	19.10.2001									rattaché à 2000 HG102, donc perdu
	2001 WU5	SJA046	21.11.2001			63	67	0,63	4	17,2	MPO30552	
	2001 XA32	SJA048	14.12.2001			55	42			17,3	MPO23950	
	2002 AF	SJA052/54	4.1.2002	2	2000-2002		57	0,63	3	16,5	E2003-L01	2000 SQ283
	2002 AF2	SJA055/56	5.1.2002			60	75	0,59	5	15,6	MPO26113	
	2002 BW25	SJA062/63	30.1.2002			1		n'existe pas				
	2002 DP	SJA066	16.2.2002	4	1990-2002		75	0,63	3	15,8	MPO48214	
	2002 DQ	SJA068	17.2.2002	5	1991-2003		106	0,55	2	16,0	E2003-P38	
	2002 MN3	SJA078	29.6.2002	4	1995-2002		37	0,56	1	16,1	MPO48240	1997 NQ5
	2002 PN86	SJA085	13.8.2002	2	1998-2002		35	0,63	4	15,7	MPO35300	
	2002 PP123	SJA087	15.8.2002			6	16			17,4	MPO35618	
	2002 PQ123	SJA089	15.8.2002									rattaché à 2002 RA89, donc perdu
	2002 RU140	SJA094	13.9.2002	2	2001-2002		111	0,50	3	15,7	MPO41788	
	2002 RX141	SJA093	10.9.2002				5					
	2002 SC	SJA096	16.9.2002			75	64			16,6	E2003-Q01	
	2002 SN28	SJA100/03	30.9.2002			95	73	0,51	4	14,2	MPO41793	groupe Hilda
	2002 SQ58	SJA101	30.9.2002			4	8					
	2003 DF	SJA105	20.2.2003	2	1999-2003		80	0,65	4	16,5	E2003-M13	
	2003 DJ6	SJA106	23.2.2003									rattaché à 2001 TT209, donc perdu
	2003 DK6	SJA109/110	23.2.2003			8	16			16,2	MPO43510	
	2003 EZ49	SJA113	9.3.2003	2	1995-2003		49	0,52	4	15,4	E2003-M25	1995 LL
	2003 FG2	SJA117	23.3.2003	2	2000-2003		58	0,58	3	15,8	MPO47391	
	2003 FH2	SJA118	23.3.2003			33	34			17,7	MPO48341	
	2003 FJ2	SJA119	23.3.2003			36	53			15,6	MPO48341	
	2003 HG	SJA123	22.4.2003	2	2001-2003		45	0,61	4	17,3	MPO47539	2001 XA264
	2003 HH	SJA124	22.4.2003									rattaché à 1999 TD112, donc perdu

(*) Un astéroïde avec dénomination provisoire peut être numéroté quand son paramètre U < ou = 2. Une fois numéroté, il peut alors être baptisé.

Références

- (1) L'Observatoire astronomique jurassien est la propriété de la Société jurassienne d'astronomie. Cette société dispose d'un site internet: <http://www.jura.ch/educ/astro>
- (2) L'Union astronomique internationale (UAI) a créé sur le campus de l'Université de Harvard (Boston, Massachusetts) deux services permanents: le Bureau central des télégrammes astronomiques (CBAT pour l'abréviation anglaise) et le Centre des petites planètes (MPC). Le premier diffuse à la communauté scientifique les nouvelles urgentes (apparitions d'une nova, d'une supernova ou d'un sursaut gamma, éclatement d'une comète, etc.). Le second traite et répertorie toutes les informations concernant les astéroïdes, les comètes, les satellites des planètes géantes et Pluton. L'adresse URL du MPC est: <http://cfa-www.harvard.edu/iau/mpc.html>
- (3) Au 25 juin 2003, le Jet Propulsion Laboratory a répertorié 517 astéroïdes potentiellement dangereux (PHA). Le premier de la

- liste est (1566) Icarus et le dernier 2003 MK4. La liste complète des PHA connus se trouve ici: <http://neo.jpl.nasa.gov/orbits/>
- (4) Le terme «réduction» signifie le passage des images brutes (pour nous, des images numériques CCD) aux informations utiles, en l'occurrence les positions et les magnitudes formatées des astéroïdes «assimilables» par les ordinateurs du MPC.
- (5) Pour les astronomes, un astéroïde n'a de découvreur que s'il est numéroté par le MPC. La majorité des 65634 astéroïdes numérotés au 14 juin 2003 se situent entre Mars et Jupiter, dans la «ceinture principale». On parle alors des «Main Belt Objects» (ou MBO). Mais depuis une douzaine d'années, on en a découverts presque partout dans le système solaire. Les «Trans-Neptunian Objects» (TNO) orbitent au-delà de Neptune, et les «Near Earth Objects» (NEO) s'approchent de la Terre risquant même pour certains de la percuter (on parle alors des «Potentially Hasar-

dous Asteroids» ou PHA). Des chercheurs américains recherchent actuellement des astéroïdes entre Mercure et le Soleil à l'aide d'une caméra embarquée sur un jet militaire.

- (6) Un objet de magnitude 19 est 100 fois moins brillant que Pluton, de magnitude 14. Et un astre de magnitude 9 est 100 fois plus brillant que Pluton. A noter que l'œil nu seul est limité à la magnitude 6 dans un site obscur.
- (7) L'excentricité e et le demi-grand axe a de l'orbite elliptique, l'inclinaison i du plan de cette orbite sur l'écliptique, la longitude Ω du nœud ascendant (angle entre le point vernal et la ligne des nœuds qui est l'intersection du plan orbital avec l'écliptique), l'argument du périhélie ω et l'instant de passage τ au périhélie.
- (8) La liste de toutes les stations UAI est accessible sur le site internet suivant: <http://cfa-www.harvard.edu/iau/lists/ObsCodes.html>



MATERIALZENTRALE

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

Ihr Spezialist für Selbstbau und Astronomie

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

Alles Weitere im SAG Rabatt-Katalog «Saturn»

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

Attraktiver SAG-Barzahlungs-Rabatt

Schweizerische Astronomische Gesellschaft

volks
hochschule
des
kantons
zürich

Vortragskurse Astronomie

Programm und Anmeldung:
T 01 205 84 84, F 01 205 84 85
Internet: www.vhszh.ch

Unser Kosmos

Vortragskurs Nr. 0602
Wintersemester 03-04
Donnerstags:
20. Nov. 03 – 26. Feb. 04

Dr. Roland Brodbeck
Dipl. Natw. ETH Marc Pesendorfer

Ein Überblick über das Weltbild der Naturwissenschaften; von den Elementarteilchen bis zu den grössten Strukturen im Kosmos. Das Verständnis von Anfang und Evolution des Kosmos als Ganzes erfordert auch Kenntnisse über die Welt im Kleinen. Themen auf die in diesem Kurs eingegangen wird: Atome, Elementarteilchen, Kernfusion, heliozentrisches Weltbild, Geologie und Geschichte von Erde, Mond und ausgewählten Planeten, Sterne und Milchstrasse, Relativität, Kosmologie.

Einführung in die Astronomie

Vortragskurs Nr. 0603
Wintersemester 03-04
Mittwochs:
07. Jan. 04 – 25. Feb. 04

Dr. Roland Brodbeck
Dipl. Natw. ETH Marc Pesendorfer

Was taugt der Polarstern? Wie entstehen die Mondphasen, Jahreszeiten und Finsternisse? Was sind Planeten? Wie funktionieren Sonne, Sterne und Galaxien? Was kann jedermann selbst beobachten. Wo liegt die Grenze unseres Wissens? Einige Fragen, auf die in dieser leicht verständlichen Einführung eingegangen wird.

Einführung in die Geologie

Vortragskurs Nr. 0801
Wintersemester 03-04
Mittwochs:
22. Okt. 03 – 10. Dez. 03

Dipl. Natw. ETH Marc Pesendorfer

In acht Lektionen wird eine Einführung in die geologischen Wissenschaften gegeben. Die ersten sechs Lektionen dienen zur Behandlung grundlegender Themen wie Aufbau und Bestandteile der Gesteine, Vulkanologie, Sedimentologie und geologische Altersbestimmung. In den letzten beiden Lektionen soll das bis anhin Gelernte an zwei praktischen Fallbeispielen vertieft werden. Einerseits werden die nötigen geologischen Untersuchungen für das Betreiben einer Erzmine behandelt, andererseits wird ein detaillierter Blick auf die Voruntersuchungen und das Ausgrabungsprojekt des neuen Lutschberg Basistunnels geworfen.

Die Dozenten:

Roland Brodbeck studierte Physik an der ETH Zürich und promovierte zu einem astrophysikalischen Thema.

Marc Pesendorfer ist diplomierter Geologe ETH und arbeitet an einer Doktorarbeit über Hydrogeologie.

Beide Dozenten sind Demonstratoren an der Urania-Sternwarte Zürich und Aktivmitglied bei *astroInfo*, www.astronomie.ch.

Asteroiden bedecken Sterne 2004

CHRISTOF SAUTER

Enge Begegnungen oder gar gegenseitige Bedeckungen von Himmelskörpern sind immer eindruckliche Ereignisse am Himmel, die dem Amateur vielfältige Beobachtungs- oder Fotografiemöglichkeiten bieten.

Wenn ein Asteroid vor einem Stern vorbeizieht, geht die Gesamthelligkeit der beiden Objekte für einige Sekunden meistens schlagartig auf die Helligkeit des Asteroiden zurück, der in der Regel viel lichtschwächer ist. Seit der Hipparcos-Mission sind viele Sternpositionen genauer bestimmt. Die Vorhersagen solcher Ereignisse sind viel exakter geworden, vor allem die updates. Da sind die beobachteten Abweichungen der Schattenzonen oft nur noch einige Kilometer und die Ereignisse können auf wenige Sekunden genau vorausgesagt werden.

Je mehr Beobachter diese Sternbedeckungen verfolgen, umso besser kann eine Aussage über die Form des Asteroiden gemacht werden, wie das Beispiel vom 17. September 2002 zeigt, als der Planetoid 345 Tercidina einen 5.5 mag hellen Stern im Sternbild Stier bedeckte. Über 60 Leute zwischen Frankreich und Ungarn beobachteten ein Verschwinden des Sterns.

Nicht alle dieser Schattenzonen werden die Schweiz treffen. Bei Beobachtungen sollte der Helligkeitsrückgang

mindestens eine Grössenklasse ausmachen und die maximale Dauer des Ereignisses grösser als 2 Sekunden sein. Ein Fernrohr oder eine CCD-Kamera sind in der Regel erforderlich. Nur bei hellen Sternen kann man allenfalls mit einem Feldstecher beobachten. Beobachter sollten versuchen, auf wenige Zehntelsekunden genau das Verschwinden und das Wiederauftauchen des Sterns zu stoppen.

Genauere Updates können wenige Tage vor dem Ereignis unter der Internetadresse

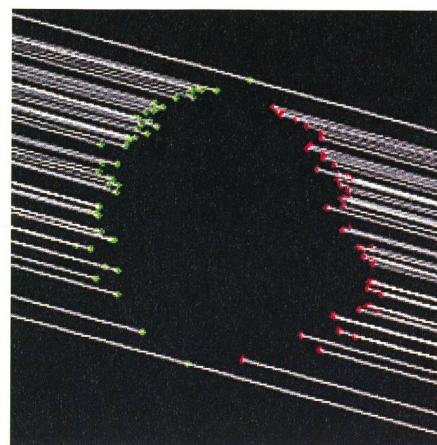
<http://sorry.vse.cz/~ludek/mp/2004>

abgerufen werden. Unter dieser Adresse sind auch noch weitere Ereignisse mit schwächeren Sternen bis 12 mag verfügbar. Hier findet man auch Angaben, wie man Beobachtungsergebnisse übermitteln soll, damit sie weltweit gesammelt und ausgewertet werden können.

CHRISTOF SAUTER

Weinbergstr. 8,

CH-9543 St. Margarethen TG



Bibliographie

Internetadresse: <ftp://ster.kuleuven.ac.be/dist/vvs/asteroids/2004/PDF/>
Bild: www.sideral.com/terci: win occult Dave Herald

ASTRO-LESEMAPPE DER SAG

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

Sterne und Weltraum

Sonne

Ciel et Espace

Galaxie

Sky and Telescope

Astronomy

Kosten: nur 30 Franken im Jahr!

Rufen Sie an: 071/841 84 41

HANS WITTWER, Seeblick 6, 9327 Tübach

Alle Beobachtungsergebnisse vom 17. 9. 2002 zeigen die Form und Grösse von Tercidina. Für das Jahr 2004 sind für Mitteleuropa einige vielversprechende Ereignisse berechnet worden:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
22. 12. 2003	22.51	925	Alphonsina	57 km	12.0 mag	HIP 23799	5h 06' 50"	+43°10' 29"	6.3m	5.7m	4.2 sec
30. 1. 2004	0.07	308	Polyxo	148 km	12.7 mag	HIP 27972	5h 54' 58"	+17° 24' 07"	7.4m	5.3m	22.7 sec
11. 2. 2004	5.03	241	Germania	169 km	12.4 mag	HIP 50299	10h 16' 12"	+3° 32' 57"	8.7m	3.7m	12.1 sec
20. 2. 2004	22.28	349	Dembowska	143 km	10.3 mag	HIP 53965	11h 02' 25"	+16° 52' 47"	8.4m	2.1m	10.6 sec
20. 3. 2004	22.57	545	Messalina	115 km	13.7 mag	TYC 4933-00970.1	11h 32' 07"	-3° 31' 53"	8.7m	5.0m	7.7 sec
7. 5. 2004	1.05	1749	Telamon	115 km	16.3 mag	TYC 6746-00571-1	14h 44' 18"	-22° 58' 16"	8.8m	7.5m	6.6 sec
21. 7. 2004	3.18	773	Irmtraud	99 km	13.8 mag	HIP 186	0h 02' 24"	+8° 57' 25"	6.4m	7.5m	11.1 sec
5. 9. 2004	3.42	754	Malabar	89 km	13.7 mag	TYC 0561-01244-1	22h 08' 49"	+3° 58' 24"	8.7m	5.0m	5.7 sec
9. 10. 2004	0.54	746	Marlu	75 km	16.2 mag	TYC 2950-01251-1	6h 51' 03"	+41° 36' 58"	9.1m	7.1m	5.8 sec
16. 11. 2004	6.16	308	Polyxo	148 km	13.8 mag	HIP 57629	11h 49' 01"	-0° 19' 07"	6.3m	7.5m	4.5 sec
28. 11. 2004	23.48	238	Hypatia	156 km	12.4 mag	HIP 30327	6h 22' 45"	+5° 07' 32"	8.4m	4.1m	16.5 sec

Kolonne 1: Datum / 2: Zeit in MEZ oder MESZ / 3 + 4: Nummer + Name des Asteroiden / 5 + 6: Durchmesser und Helligkeit des Asteroiden / 7: Sternnummer / 8: Rektaszension / 9: Deklination / 10: Sternhelligkeit / 11: Helligkeitsrückgang bei einer Bedeckung / 12: maximale Dauer der Bedeckung

CGE SERIE

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

CELESTRON

Optik	CGE 800	CGE 925	CGE 1100	CGE 1400
Brennweite	2032mm / F10	2350mm / F10	2800mm / F10	3910mm / F11
Sekundärspiegel-Obstruktion	2,7"	3,35"	3,75"	4,5"
Auflösungsvermögen nach Raleigh-Bogensekunden	0.68	0.59	0.50	0.39
Vergütung	Starbright TM	Starbright TM	Starbright TM	Starbright TM
Tubusmaterial	Kohlefaser	Aluminium	Kohlefaser	Aluminium
Fastar-Vorbereitung	ja	nein	ja	ja

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

CGE-Serie mit GPS-Option

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

CGE 1400
Fr. 15'990.-

CGE 1100
Fr. 9'990.-

CGE 925
Fr. 9'290.-

CGE 800
Fr. 8'290.-

CGE 1400
CGE 1100
CGE 925
CGE 800

CGE-Montierung
Fr. 7'390.-

Technische Daten der CGE-Montierung

Software:

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

Elektronik:

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

Mechanik:

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

Optionales Zubehör (kl. Auswahl):

- 12 V „Power Tank“ 7Ah Batterie-Stromversorgung (Best. Nr. 919367)
- 2" 70° Axiom Weitwinkelokulare
- Telekompressor f/6,3 (Best. Nr. 919529)
- CN 16 6PS Modul (Best. Nr. 919255)
- Polsucher beleuchtet

CELESTRON Teleskope von der Schweizer Generalvertretung mit Garantie und Service.

proastro
P. WYSS PHOTO-VIDEO EN GROS

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

Mond- und Sonnenfinsternis im Mai 2003: Farbenspiel am Firmament

CHRISTIAN SAUTER

Farben bei Lebewesen haben häufig eine funktionelle Bedeutung, zum Beispiel das Rot des menschlichen Blutes [1] oder das Weiss der weissen Blutkörperchen [2]. Farben am Firmament hingegen sind einfach schön, wahrscheinlich ohne physiologische Funktion, eventuell mit psychologischer Wirkung. Bei der «Wiederentdeckung» der «Barnard-Loop» im Sternbild des Orion [3] begann ich mich für Farben am Himmel zu interessieren. Für die rote Struktur südwestlich des Kreuz des Südens fehlt mir bis heute eine Erklärung [4].

Das Farbenspektakel der totalen Mondfinsternis vom 16. Mai 2003 ist in den Figuren 1 bis 4 festgehalten. Die Farbänderungen des Mondes zwischen 04:35 Uhr (Fig. 1) und 05:17 Uhr gingen von weiss/schwarz bis rosa-rötlich bei der totalen Verfinsternis (Fig. 4). Der umgebende Himmel wandelte sich von tiefschwarz über dunkelblau zu hellblau. Schliesslich ging der total «verfinsterte» Mond im hellblauen Himmel rosa-rot hinter dem grünen Wald des Käferbergs bei Zürich unter.

Das Farbenspiel bei der partiellen Sonnenfinsternis vom 31. Mai 2003 stand dem bei der Mondfinsternis um nichts nach. Vom Käferberg oberhalb Zürich-Oerlikon hat man freie Sicht Richtung Ostnordosten. In 13 km Entfernung bildet das Plateau von Brütten den Horizont. Um 5 Uhr begann sich der Horizont zu röten. 35 Minuten später erschien die partiell vom Mond bedeckte Sonne. Die Kirche von Brütten half dem Mond die Sonne abzudecken (Fig. 5). Dieser zufälligen Abdeckung von Sonne / Mond / Kirche gab ich den Titel: «sub specie aeternitatis». Die goldgelbe Sonnensichel erhob sich zwischen dun-



Fig. 5: Sonnenaufgang bei der partiellen Sonnenfinsternis über dem Plateau von Brütten. 31. Mai 2003, 05:35 Uhr. Titel des Bildes: «Sub specie aeternitatis: Konstellation von Sonne / Mond / Kirche». Ektachrom 200 Professional, Nikon F-301, 600 mm Objektiv.

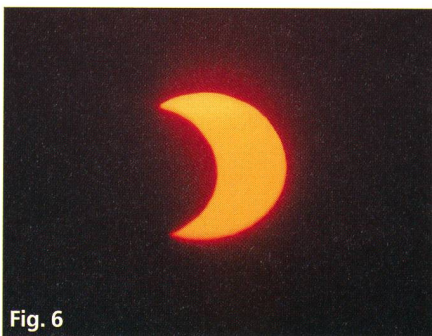


Fig. 6: Partielle Sonnenfinsternis, 05:43 Uhr.

kelroten Wolken über den Horizont und bewahrte während etwa 15 Minuten ihre phantastisch rote Umgebung (Fig. 6).

Der Monat Mai hat uns dieses Jahr auch am Firmament mit Farben verwöhnt.

CHRISTIAN SAUTER

Ringstrasse 60, CH-8057 Zürich

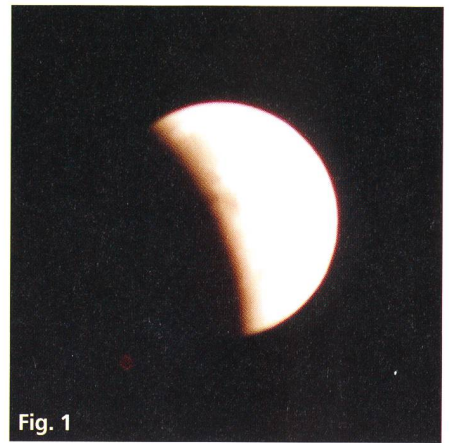


Fig. 1

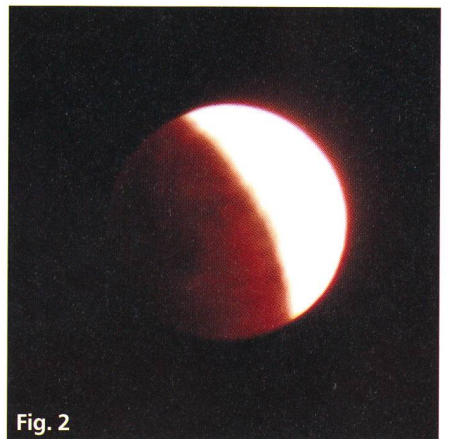


Fig. 2

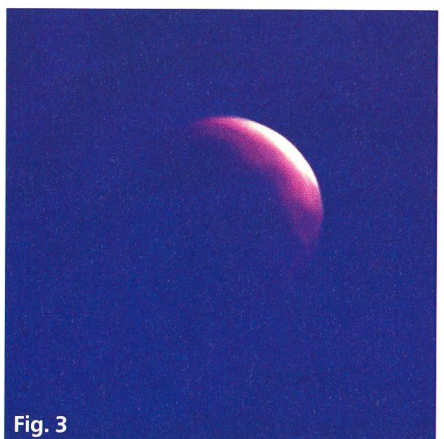


Fig. 3

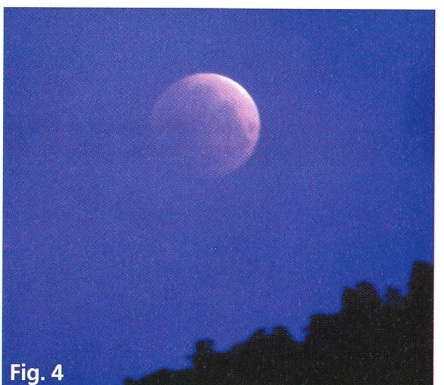


Fig. 4

Bibliographie

- [1] SAUTER, CHR. *Why human blood must be red*. Amer. J. Hematol 1988; 29:181.
- [2] SAUTER, CHR. *Why the color white is vital for the leukocyte*. N. Engl. J. Med 1989; 321: 1479 -1480.
- [3] SAUTER, CHR. *Bewegter, farbiger Engadiner Winterhimmel*. ORION 2000; 58:1, 3 und 24.
- [4] SAUTER, CHR. *Sonnenfinsternis vom 21. Juni 2001: Nachthimmel und Taghimmel über Sambia*. ORION 2001:59:25-26.

Fig. 1: Fortschreitende Mondfinsternis, Ringstrasse 60, 8057 Zürich, Schweiz, 16. Mai 2003, 04:35 Uhr. Ektachrom 200 Professional, Nikon F-301, 600 mm Objektiv.

Fig. 2: Fortschreitende Mondfinsternis, 04:45 Uhr

Fig. 3: Fortschreitende Mondfinsternis, 05:05 Uhr

Fig. 4: Totale Mondfinsternis, 05:17 Uhr

Der «Ägypten-Mondhalo» vom 12. Juli 2003

ROBERT NUFER

Wer im Juli nach Ägypten in die Ferien fliegt, denkt eher an Pyramiden aus Stein als an Pyramiden aus Eis. Doch unsere erste Nacht bot tatsächlich eine schöne Überraschung, denn um den Mond war der sehr selten zu beobachtende Doppel- bis Dreifachhalo aus pyramidenförmigen Eiskristallen zu sehen.

Es war Samstag, der 12. Juli 2003, ein Tag vor Vollmond. Wir waren gegen Abend in Hurgada am Roten Meer gelandet und wurden in unser Hotel in Bur Safaga gefahren, wo wir das Nachtessen einnahmen und uns dann auf dem Balkon etwas ausruhten. Mein Blick ging zum Mond und mir war sofort klar, dass es sich um einen doppelten, vielleicht sogar um einen dreifachen Halo handelte, denn eine Handbreit unter dem Mond war ebenfalls eine markant helle Stelle auszumachen. Zwei Aufhellungen links und rechts des Mondes, sowie eine Aufhellung weiter über dem Mond schienen diesen in eine Art Rechteck einzubetten. Ich setzte meine Digitalkamera (Nikon CoolPix 995) auf das Reisetativ, schraubte den Weitwinkelvorsatz vor das Objektiv (Brennweitenverkürzung um 0.63) und machte sechs Aufnahmen zu je acht Sekunden. Es war etwas nach 23 Uhr Ortszeit, und der Mond war kurz vor der Kulmination 36 Grad über dem Südhorizont. Ich wusste, dass ich ein sehr seltenes Ereignis im Kasten hatte.

Zu Hause machte ich mich daran, das Phänomen möglichst gut sichtbar zu machen, indem ich die sechs Bilder vom thermischen Rauschen der Digitalkamera befreite (es war wohl noch gegen 30 Grad!) und zu einem neuen Gesamtbild überlagerte, dem im Bild links abgebildeten «Ägypten-Mondhalo».

Die Eiskristalle, welche diese Halos bilden, sind eine seltene Form von Plättchenkristallen, die auf ihrer Ober- und Unterseite je eine Eispyramide aufgesetzt haben. Im kleinen blauen Bild ist in der unteren rechten Ecke ein solcher Kristall von der Seite gezeichnet. Die Grösse solcher Kristalle ist in Wirklichkeit etwa 50-100 Mikrometer. Mit Hilfe des Programmes HaloSim 3.5 von Michael Schroeder und Les Cowley habe ich versucht, mit dieser einzigen Kristallform das Beobachtete zu «erklären», was meiner Meinung nach sehr gut gelungen ist. Der innerste Halo mit der starken Aufhellung unter dem Mond hat einen Radius von etwa 9 Grad, der nächste 19 Grad und der äusserste einen

Radius von etwa 23 Grad. Für die Simulation habe ich angenommen, dass 70 Prozent der Kristalle praktisch horizontal (± 16 Grad) und die restlichen 30 Prozent zufällig ausgerichtet sind. In Wirklichkeit werden die Kristalle etwas flacher sein, denn die abgebildete Form ist zu kugelförmig, als dass sich eine überwiegende Mehrheit um die Horizontale herum ausrichten könnte.

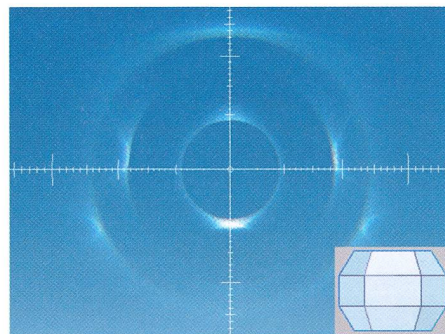
Es gibt naturgemäss sehr wenige fotografische Aufnahmen dieses Phänomens. Eine sehr schöne findet sich im Buch *Atmospheric Halos* von WALTER TAPE, der in der Antarktis und in Alaska unter anderem die Eiskristalle aufgefangen und fotografiert hat (Antarctic Research Series Volume 64, American Geophysical Union, Washington D.C., 1994). Dabei handelt es sich allerdings wie bei allen anderen Aufnahmen, welche man im Internet finden kann, um Halos um die Sonne und nicht um den Mond.

Bei der Seltenheit einerseits und dem im Vergleich zur Sonne viel schwächeren Mondlicht (man beachte die kleine Original-Aufnahme rechts unten im Bild) kann man von grossem Glück sprechen, dass ich genau im richtigen Zeitpunkt aufmerksam an die richtige Stelle am Himmel schaute.

ROBERT NUFER

Im Römergarten 1, CH-4106 Therwil
Robert.Nufer@Bluewin.ch

Links: Der «Ägypten-Mondhalo». Die Überlagerung von sechs Einzelbildern. Das Bild wurde stark aufgehellt, damit die beiden äusseren Halos gut zu sehen sind. Der Mond ist damit derart überbelichtet, dass er unten fast den innersten Halo berührt. Rechts oben: Computersimulation mit einer einzigen Kristallart, der abgebildeten «Doppelpyramide». Rechts unten: Eines der originalen Einzelbilder; lediglich das thermische Rauschen der Kamera wurde reduziert.



www.astronomie.info **Unser Name ist unser Programm!**
Bei uns sind Sie umfassend und aktuell informiert **astro.info** Alle Aspekte und Ereignisse aus Astronomie und Raumfahrt

Am Himmel Astrolexikon Finsternisse Planetarium Sternbilder

Am Himmel

News und Monatsübersichten



Monatlich stellen wir für Sie das Wichtigste zur Himmelsbeobachtung zusammen. Hier finden Sie z.B. die Planetenübersicht, Mondkalender, einen Spaziergang am Sternenhimmel und ein aktuelles Schwerpunktthema. Hier finden Sie natürlich auch Schlagzeilen aus Astronomie und Raumfahrt.

Astrolexikon

Astronomie in Stichworten



Unser **astro.info**-Lexikon umfasst Hunderte von Begriffen und zahlreiche Schwerpunktaufsätze.

Sie finden hier zu fast allen Themenbereichen der Astronomie Hintergrundwissen. **A - B - C - D - E - F - G - H - I - J - K - L - M - N - O - P - Q - R - S - T - U - V - W - X - Y - Z.** Auch Java-Applets und vieles mehr...

Finsternisse

Alles über Finsternisse und Transits



Der Venustransit in allen Facetten, Berichterstattung zu Finsternissen

Finsternisse sind ein Schwerpunkt von **astro.info** - deshalb haben wir Hunderte von Karten und Fotos erstellt um Ihnen die Erlebnisse eines Finsternisses und Transits möglichst nahe zu bringen. Sie finden aber auch Details über Veränderliche Sterne und Schatten der Jupitermonde.

Sternbilder

Diamanten am Nachthimmel

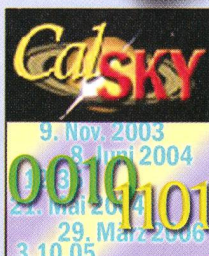


Der Sternenhimmel ist ein wunderschöner Deep-Sky-Objekten - findet man.

In unserem Sternatlas finden Sie Beschreibungen von einer Fülle von Deep-Sky-Objekten. Natürlich ist jedes einzelne der 88 Sternbilder dargestellt.

Planetarium

Unsere Online Planetariums-Software: Alles inklusive!



Planen Sie Ihre Beobachtungsnacht mit unserem Astroprogramm **CalSKY.com**. Ob Sie Iridium-Flares oder irgendwelche exotischen Satelliten sehen möchten, Sternbedeckungen durch den Mond Ihr Ziel ist, neu entdeckte Asteroiden verfolgen oder Ihre nächste grosse Sonnenfinsternis-Reise planen - um unser CalSKY kommen Sie nicht herum.

Eclipse annulaire du 31 mai 2003

... vu depuis un vol de ligne, la NW34 de Seattle a Amsterdam.

OLIVIER STAIGER

Paparazzo del cielo

CH-1242 Satigny-Geneva Switzerland



Sonnenfinsternis 31. Mai 2003

Ort: Röti (SO) 1394 MüM. Zeit: 05.47.

Maksutow - Cassegrain D 90 mm F 500 f/5.6.

HANS ADAM, Wallierweg 8, CH-4500 Solothurn



AN- UND VERKAUF ACHAT ET VENTE

- Zu verkaufen aus Altersgründen **Schiefspiegler (System Kutter)** 110/1600 mm nur fertiges Teleskop ohne Montierung und Okulare, Baulänge 70 cm. Dazu terr. Umkehransatz, variables Sonnenokular und Binokularansatz (31mm-Norm). Ferner: Astrokamera 56/220 mm in Schaumstoffkoffer und zugehörige parall. Montierung für Handnachführung, alles leicht und gut transportierbar. Kein Versand, alles nur für Selbstholer. Auskunft, bitte nur Nachmittags, bei Tel. 01 923 56 27. Armin Müller, Neuwiesenstrasse 33, CH-8706 Meilen.

ERRATUM BERICHTIGUNG

Dans la revue **Orion 317**, en page 22, nous avons oublié de mentionner que les images sont de Monsieur ARMIN BEHREND, Vy Perroud 242b, CH-2126 Les Verrières

LA RÉDACTION

Marsbeobachtung aus dem Herzen einer Großstadt

SILVIA KOWOLLIK

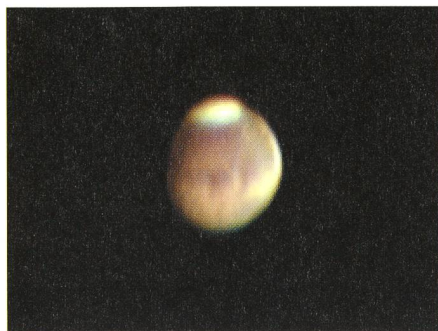


Fig. 1: Das erste brauchbare Marsfoto gelang mir am 12. Juni 2003 gegen 4:17 Uhr, es zeigt die Südpolkappe mit dem dunklen, frischen Staubbund und dem kraterübersäten Hochland der Südhemisphäre. Entlang des Äquators verläuft vom Terminator nach rechts Sinus Sabaeus, der dunkle dreieckige Knoten ist Sinus Meridiani, rechts am Planetenrand sieht man deutlich den Morgendunst und Chryse. Auffallend ist der Farbunterschied zwischen Süd- und Nordhemisphäre. Die Nordhemisphäre hat deutlich weniger Krater und auffallende Albedostrukturen, den gängigen Theorien nach war sie einst ein Meeresboden und besteht aus Sedimentgestein.

Mars ist auf diesem Bild gerade einmal 13,8 Bogensekunden groß und zeigt $ZM=352^\circ W$. Deutlich ist die eiförmige Phase von Mars zu erkennen, nur 87,7% der Planetenscheibe sind beleuchtet.

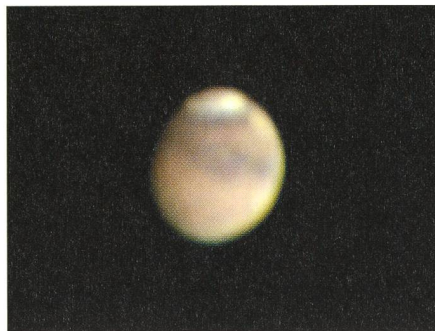


Fig. 2: Am 25. Juni konnte ich erstmals echte Strukturen in der Südpolkappe erkennen. Das Bild zeigt Mars gegen 3 Uhr 30, hier sieht man unter der Südpolkappe am rechten Bildrand perspektivisch verzogen das Hellas-Becken als hellen Bereich, oberhalb des Äquators Mare Sirenum und Mare Cimmerium.

Das Marsscheibchen ist mittlerweile auf 15,7 Bogensekunden angewachsen und zeigt 89% der Planetenoberfläche beleuchtet. Schlechtes Wetter und Vollmond verhinderten eine kontinuierliche Beobachtung von Mars, selbst dünnste Schleierwolken brachten bereits das «Aus» für eine Dokumentation per Webcam.

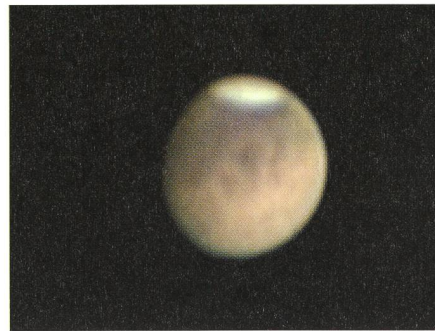


Fig. 3: Am 10. Juli konnte ich erneut ein Bild von Mars gewinnen. Das Bild zeigt Solis Lactus und sogar Vallis Marineris. Von dieser Detailfülle konnte ich aus visuellen Zeiten nur träumen. Es war unglaublich, wie mich «das Auge des Mars» vom Display meines Laptops anschaute! Mars hatte mittlerweile einen Durchmesser von 18,24 Bogensekunden.

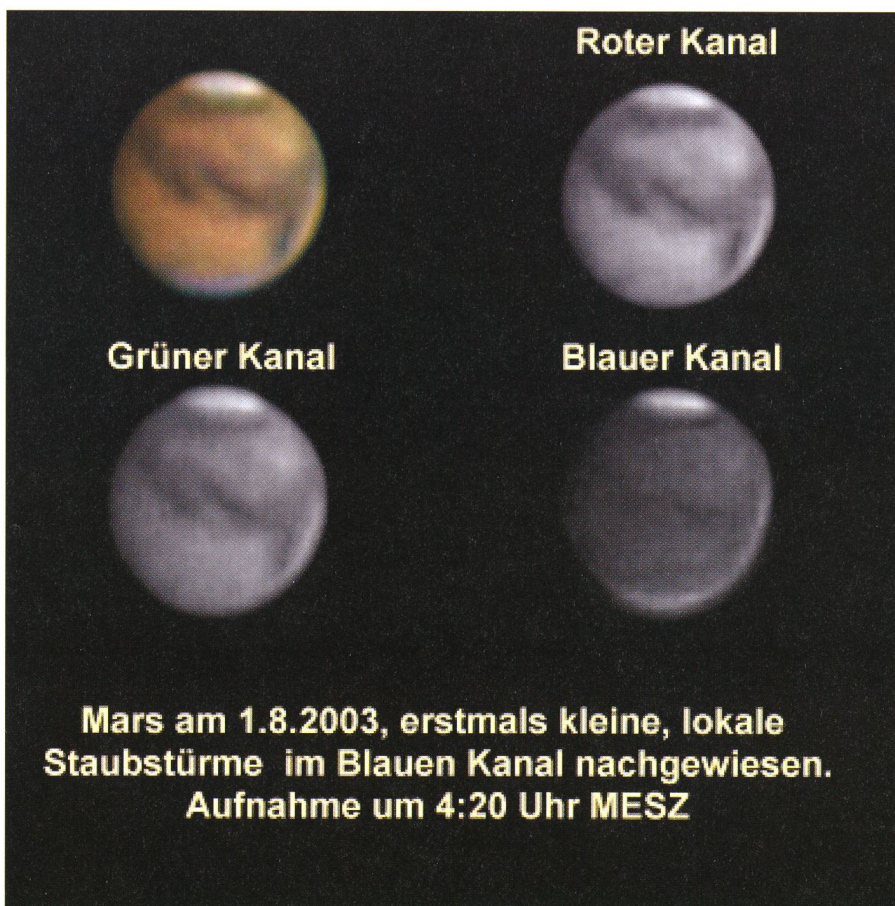


Fig. 4: Am 20. Juli konnte ich Mars die ganze Nacht beobachten. Im Abstand von 20 Minuten fotografierte ich Mars, um das Seeing während dieser Nacht komplett zu dokumentieren. Das Teleskop war gut ausgekühlt, die schlechte Qualität der ersten Bilder dieser Sequenz wird allein durch die Höhe von Mars über dem Horizont bestimmt. Der Durchmesser des Marsscheibchens hatte mittlerweile die 20 Bogensekundengrenze überschritten. Auf der Nordhalbkugel hatte sich mittlerweile die Polhaube ausgebildet, auf einigen Aufnahmen kann man die taubengraue Färbung dieser Wolkenschicht gut erkennen.

Mars am 20. Juli 2003 1:40 Uhr bis 5:00 Uhr,
Seeingverlauf in 20 Minuten Intervallen



Fig. 5: Am 29. Juli konnte ich erstmals weiße Wolken in der Nordpolhaube dokumentieren. Diese Wolken rotierten mit der Planetendrehung über die Marsoberfläche, eine Tag vorher und später waren sie nicht zu sehen. Mars war mittlerweile auf 21,82 Bogenminuten angewachsen und feinste Linien traten ans Licht. Ab diesem Zeitpunkt hatte ich Probleme, die Strukturen nach meiner groben Marskarte zu bestimmen.



Seit es die Webcam PCVC 740 Pro von Philips gibt, beobachte ich verstärkt Planeten. Mit Spannung erwartete ich die diesjährige Marsopposition, wollte ich doch sehen, ob mitten aus der Landeshauptstadt Stuttgart brauchbare Bilder zu gewinnen sind.

Aufgrund der Helligkeit von -2,6 mag und der enormen Größe von 25 Bogensekunden während der Opposition entschloß ich mich Anfang Juni, die gesamte Beobachtung mit einer 3x Barlow Linse durchzuführen, um möglichst detailreiche Bilder zu gewinnen.

Als Beobachtungsinstrument diente das 7" Starfire Teleskop der Sternwarte Stuttgart, die Brennweite wurde mit einer Barlowlinse auf 4,8 Meter verlängert. Nach einigen Versuchen gelang es mir, die Farbbalance der Webcam so einzustellen, daß die Polkappe weiß er-

Fig. 6: Über das Internet erfuhr ich am 1. August von Sichtungen kleiner, lokaler Staubstürme westlich der großen Syrte. Daher zerlegte ich mein Bild in die einzelnen Farbkanäle und wurde im blauen Kanal fündig. Winzige helle Spots an den angegebenen Stellen entlarvten sich als Staubwolken. In den kommenden Tagen verschwanden diese jedoch wieder und Mars zeigte sich weiterhin unverschleiert. Die Schönwetterperiode hielt ungewöhnlich lange an, und so konnte ich weiterhin das Anwachsen des Marsscheibchens mit der Webcam dokumentieren. Bei Temperaturen zwischen 25 und 30°C stand ich jede Nacht am Teleskop und bewunderte die bizarre Oberflächenstruktur unseres roten Nachbarn.

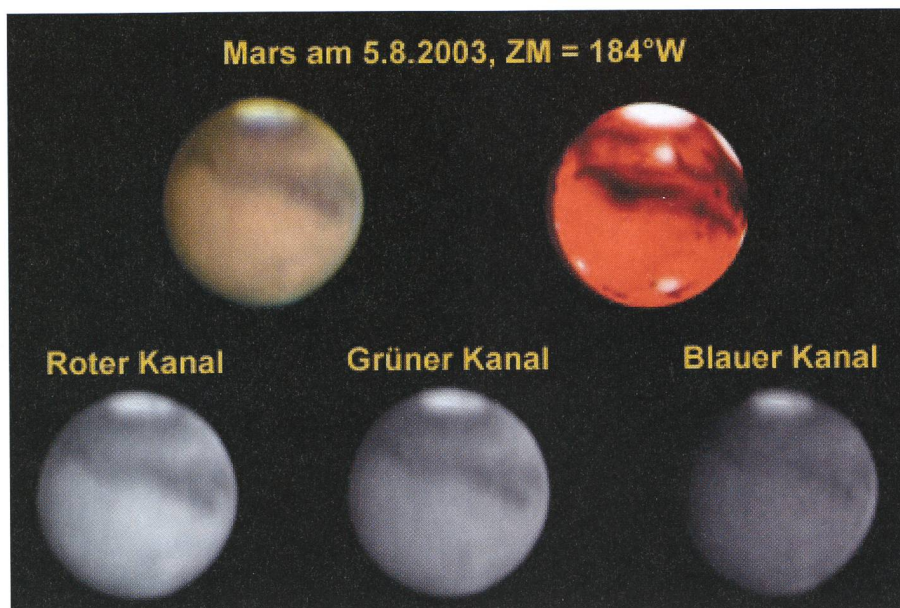


Fig. 7: Am 5. August sichtete ich gegen 2 Uhr 40 Olympus Mons dicht am Terminator. Ich traute kaum meinen Augen, als ich die Marskarte als Guide daneben stellte. Der helle Fleck an der linken Seite ist eindeutig Nix Olympus, das Marsscheibchen hatte jetzt einen stattlichen Durchmesser von 23,03 Bogensekunden.

schien. Allerdings war der Kontrast zwischen der großen Eisfläche und der restlichen Marsoberfläche zu stark, so daß ich entweder einen sauber belichteten Mars, dafür aber eine total ausgebrannte Polkappe hatte, oder aber Strukturen an und in der Polkappe, dafür aber einen stark unterbelichteten Mars. Das Teleskop mußte sehr gut ausgekühlt sein, bei leichtem Tubusseeing, welches visuell überhaupt nicht störte, bekam ich nur verwaschene Bilder. Daher lüftete ich unser Instrument 2-3 Stunden, ehe ich mit Webcamaufnahmen beginnen konnte.

Die Bildgewinnung und Weiterverarbeitung der Webcamrohbilder erfolgte mit dem Programm Giotto. 1200 Rohbilder nahm ich in 2 Minuten auf, und beim Addieren konnte ich dank der Funktion «RGB Korrigieren» die Farbsäume

durch die atmosphärische Refraktion eliminieren. Die Kontrastanpassung und Bildschärfung erfolgte ebenfalls über das Programm Giotto, nach mehreren Versuchen mit diversen Filterparametern hatte ich meine «Standardgrößen» gefunden und der Zeitaufwand für die Bildbearbeitung nahm merklich ab.

Allen Unkerufen zum Trotz hat sich die diesjährige Marsopposition sehr gut beobachten lassen, noch ist Mars unver Schleiert. Wollen wir hoffen, daß es so über die gesamte Sichtbarkeitsperiode bleibt. Diese Opposition werde ich so schnell nicht vergessen, nach dem Merkurtransit, der Mondfinsternis und der partiellen Sonnenfinsternis im Mai dieses Jahres ist sie auf alle Fälle ein weiteres Highlight in meiner Beobachtungserfahrung...

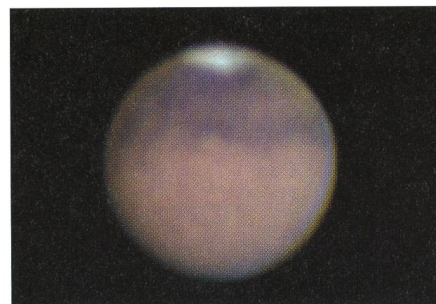


Fig. 8: Nachdem der Vollmond sich am 11. August vom Himmel verabschiedet hatte, gelang mir noch eine sehr detailreiche Aufnahme gegen 3 Uhr 40, dann stand Mars zu weit im Südwesten über dem Kessel von Stuttgart und das Seeing verschlechterte sich rapide.

SILVIA KOWOLLIK

Adolf-Gesswein-Str. 6, D-71636 Ludwigsburg

VERANSTALTUNGSKALENDER CALENDRIER DES ACTIVITÉS

Oktober 2003

● 13. bis 17. Oktober 2003

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

● 24. bis 26. Oktober 2003

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

● 24. bis 26. Oktober 2003

Amateur-Teleskoptreffen Mirasteilas. Info und Anmeldung: José De Queiroz, Tel. 081 921 30 48. E-Mail: teleskoptreffen@mirasteilas.net. WWW: www.mirasteilas.net. Ort: Falera/GR.

● 24./25. Oktober 2003

nachmittags/abends: Mobiles Planetarium Zürich. Programme: D'Schtarnefee Mira, Fahrt durch die Milchstrasse, A Star is Born. Info: www.plani.ch. Ort: Kulturama Zentrum, 7153 Falera/GR. Veranstalter: José De Queiroz, Teleskoptreffen Mirasteilas.

● 31. Oktober (ev. 7.11.) 2003

19:30 Uhr: Die Welt des Kleinen Prinzen, Asteroidenforschung auf der Sternwarte Eschenberg.

Vortrag von Markus Griesser. Ort: Universität Zürich, Hörsaal N.N., Rämistr. 71. Veranstalter: Astronomische Vereinigung Zürich (AVZ) und Gesellschaft der Freunde der Urania-Sternwarte.

November 2003

● 15. November 2003

22. Bochumer Herbsttagung der Amateurastronomen. WWW: www.boheta.de. Ort: Ruhr-Universität Bochum (BRD). Veranstalter: Astronomischen Arbeitsgemeinschaft Bochum.

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

Mars, Urania-Zürich und die Webcam

ROLAND BRODBECK UND MARC PESENDORFER

Die digitale Fotografie von Planeten mit kleinen, preisgünstigen Digitalkameras, den sogenannten «Webcams», erfreut sich zunehmender Beliebtheit. Unsere ersten Erfahrungen mit einer toUcam pro von Philipps in Verbindung mit dem 30cm-Refraktor der Urania-Sternware Zürich waren erstaunlich erfolgreich.

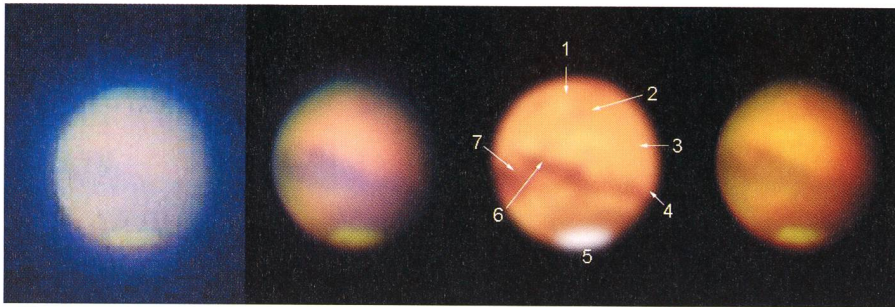


Bild 1: Marsbilder vom 2. August 03, 02:45 MESZ. Sichtbare Albedoformationen: (1) Elysium, (2) Cerberus, (3) Amazonis Mesogaea, (4) Mare Sirenum, (5) Südpol, (6) Mare Cimmerium, (7) Mare Tyrrhenum.

Bei den Webcams handelt es sich um kleine, preiswerte Digitalkameras, die via Computer gesteuert werden. Die Hauptanwendung liegt in Videokonferenzen über das Internet. Jedoch erfreuen sich solche Kameras zunehmender Beliebtheit bei den Amateurastronomen; vor allem bei der Fotografie von Planeten.

Für die Anwendung am Teleskop entfernten wir die Linse der Kamera. Dadurch befand sich der CCD-Chip der Kamera direkt im Primärfokus des knapp 100 Jahre alten Refraktors (30 cm Öffnung, 5 Meter Brennweite). Die Scharfstellung überprüfen wird mit einer Scheinerblende vor dem Objektiv. Einzelaufnahmen des Mars mit der Kamera zeigen bereits die grössten Details, besonders auffällig ist die Südpolkappe. Der Vorteil der Webcam liegt darin, dass man mit ihr kurze unkomprimierte Filme auf die Festplatte speichern kann. Bei unseren Versuchen umfasste eine solche Bildsequenz ca. 1000 Einzelbilder.

Diese 1000 Einzelbilder werden mit einer speziellen Software – hier Registrar – aufaddiert. Diese Mittelung über sehr viele Einzelaufnahmen dämpft das Rauschen und zufällige Bildverzerrungen (Seeing), je mehr Bilder desto besser, bis die Eigenrotation des Mars ein zeitliches Limit setzt. Das resultierende Bild ist kontrastreicher, rauschärmer und zeigt mehr Details als ein einzelnes Bild.

Links in Bild 1 sieht man ein Einzelbild, das zweite von links ist ein aus in gut einer Minute gewonnenen 1000 Einzelaufnahmen aufaddiertes Bild, ganz rechts ein mit Blaufilter gewonnenes, ebenfalls aus 1000 Einzelaufnahmen bestehendes Bild (der Refraktor besitzt einen leichten Farbfehler im Blauen). Dazwischen (zweites von rechts) wird

eine mit Hilfe von *calsky.astronomie.info* (A. BARMETTLER) erzeugte Simulation des Marsanblicks mit einer Bogensekunde Auflösung gezeigt.

Bild 2 wurde am Morgen des 13. August um 01:45 MESZ gemacht. Die Ausrüstung war dieselbe wie am 2. August. Für dieses Bild wurden 600 Einzelaufnahmen aufaddiert, die mit einem automatischen Verfahren aus 2048 Einzelbildern ausgewählt wurden.

Mit der Webcam erhält man durchaus ansprechende Ergebnisse, und wir freuen uns darauf das Potential dieser Aufnahmetechnik weiter auszuloten.

ROLAND BRODBECK, MARC PESENDORFER
Urania-Sternware Zürich
Uraniastrasse, 9, CH-8001 Zürich

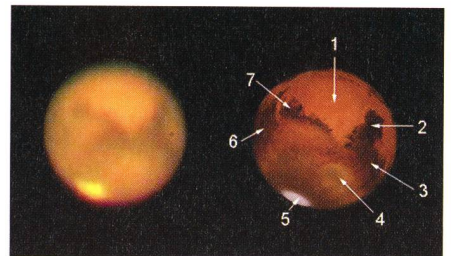


Bild 2: Marsbild vom 13. August 03, 01:45. Sichtbare Albedoformationen: (1) Nix Olympica, (2) Candor Chasma, (3) Solis Planum, (4) Aonius Terra, (5) Phoenixis Lactus, (6) Tharsis. Simulation rechts von A. BARMETTLER, WWW.CALSKY.COM.

CalSKY
"der umfangreichste astronomische Beobachtungskalender- und Informations-Rechner im Internet"

www.CalSKY.com

Essais de photographie astronomique avec un appareil reflex numérique Canon EOS 10D

ARMIN BEHREND

Cet appareil, qui est une évolution de l'EOS D60, possède le même capteur CMOS de 6 mégapixels. Il a bien sûr une pose B que l'on peut utiliser jusqu'à plusieurs minutes selon la sensibilité choisie.

La gestion du bruit en pose longue a été légèrement améliorée. Chose curieuse, le bruit de fond n'est pas directement fonction de la température. Un passage dans le congélateur n'améliore pas la qualité des résultats! Après quelques essais concluants sur la Lune, je me suis demandé ce qu'on pouvait bien faire en photographie du ciel profond. Les belles nuits de ces vacances avec une température pour une fois très agréable ont été mises à contribution pour mener une série d'essais sur des objets très connus et relativement brillants. J'ai utilisé une «sensibilité» de 1600 ISO, ce qui permet d'avoir déjà une image en quelques secondes pour vérifier la mise au point et le cadrage. La fonction zoom sur l'affichage est bien pratique. Le temps de pose de base est de 3 minutes, ce qui est un bon compromis. Comme on le voit la sensibilité est faible par comparaison à une véritable caméra CCD astronomique, mais assez similaire à un film argentique. L'avantage est de pouvoir sortir de jolies images en couleur (pas forcément très exactes) sans trop de complications avec l'appareil de photo conventionnel de tous les jours.

ARMIN BEHREND

Vy Perroud 242b, CH-2126 Les Verrières

Images réalisées au foyer F/D 11 du télescope de 35 cm

M13 pose 18 minutes (6 X 3 min)

M57 pose 45 minutes (15 X 3 min)

M27 pose 66 minutes (22 X 3 min)

Image réalisée au téléobjectif de 400 mm f 2.8

M31 pose 12 minutes (4 X 3 min)



M13



M27



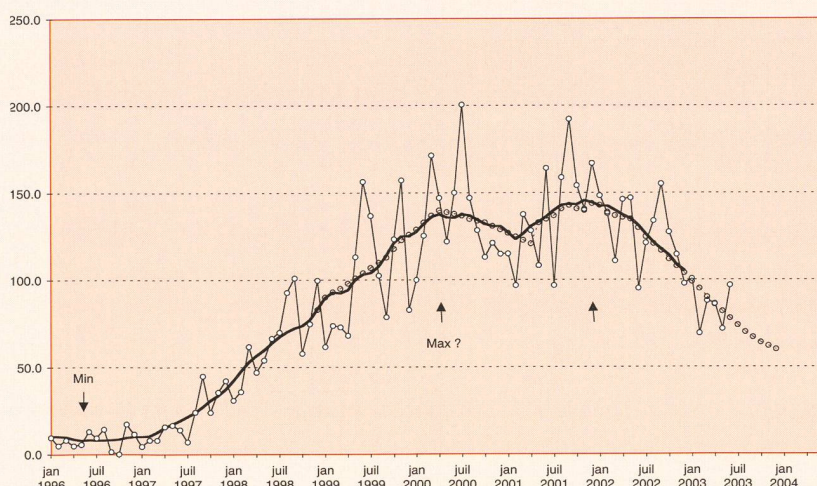
M31



M57

Swiss Wolf Numbers 2003

MARCEL BISSEGER, Gasse 52, CH-2553 Safnern



Copyright 2003 by Thomas K. Friedli, Rudolf Wolf Society, Zurich

Mai 2003

Mittel: 71.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
115	116	118	121	128	95	71	41	26	23	
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
41	54	60	56	59	65	46	47	81	72	
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
77	93	60	37	77	84	78	89	79	61	57

Juni 2003

Mittel: 96.4

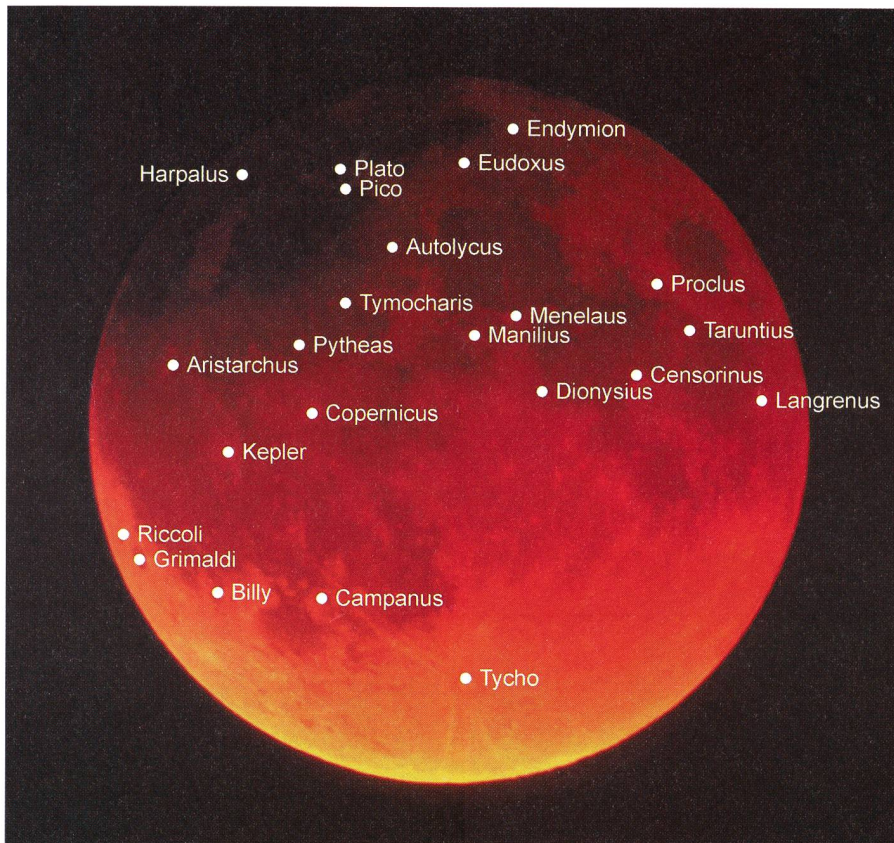
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
46	66	54	61	68	110	126	128	126	140	
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
161	134	120	92	55	68	69	94	93	98	
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
88	75	87	86	91	109	117	121	113	106	

Statt Ausgang – Vollmondparty!

Kurze und helle totale Mondfinsternis

THOMAS BAER

Zum zweiten Mal in diesem Jahr können die Europäer einer totalen Mondfinsternis beiwohnen. In der Nacht vom 8. auf den 9. November 2003 tritt der Vollmond abermals in den Kernschatten der Erde ein und verfinstert sich für nicht einmal eine halbe Stunde total!



Ganze 8 Stunden und 35 Minuten nach der genauen Vollmondstellung geht der Erdtrabant durch den aufsteigenden Knoten seiner leicht exzentrischen Bahn im Sternbild Widder. Trotz der relativen Länge dieses Intervalls reicht es gerade noch zu einer totalen Mondfinsternis. Der Mond durchläuft den südlichen Kernschattenbereich und steht im Maximum nur 2 Hundertstel der scheinbaren Mondgrösse vom Schattenrand entfernt. Entsprechend kurz fällt denn auch die totale Phase aus; mit nur knapp 24 Minuten zählt sie zu den kürzesten in diesem Jahrhundert (vgl. dazu Tabelle 1).

Tabelle 1: Kürzeste Totalitätsdauern

Alle totalen Mondfinsternisse von 1900 bis 2100 mit einer Totalitätsdauer kürzer als eine halbe Stunde.

Zeitlich ist diese Mondfinsternis wesentlich günstiger gelegen als ihre Vorläuferin am Morgen des 16. Mai 2003. Der Vollmond tritt noch am Samstag, 8.

November 2003, um 23:15.0 Uhr MEZ in den Halbschatten der Erde ein, was nicht beobachtet werden kann. Erst etwa eine Stunde später dürfte sich der Halbschatten in der Art eines rauchartigen Schleiers im östlichen Sektor der Mondscheibe bemerkbar machen. Die partielle Finsternis, welche mit dem Kernschatteneintritt um 00:32.4 Uhr MEZ (am Sonntag) ihren Lauf nimmt, dauert über anderthalb Stunden, was für randnahe totale Mondfinsternisse nicht aussergewöhnlich ist. Da der Mond hoch am Himmel steht, dürfte ein kleines Experiment für Amateurastronomen spannend sein. Es geht darum, die Schattenein- und -austritte bestimmter Mondkrater zu verfolgen und zu prüfen, ob die gerechneten Zeiten mit den Beobachtungen übereinstimmen. Da der Kernschattenrand wegen der Lufthülle keine scharfe Grenze bildet, sollte man pro Krater zwei Messungen vornehmen, die erste, wenn der Schatten den Krater gerade berührt, eine zweite, wenn das beobachtete Objekt eindeutig verfinstert ist. Aus den zwei Messungen lässt sich ein Mittelwert errechnen. Es ist durchaus möglich, dass der Erdschatten infolge vulkanischer Trübung etwas grösser erscheint, weil die Erdatmosphäre bis in eine gewisse Höhe ebenfalls schattenerzeugend wirkt.

Helle Finsternis erwartet

Die totale Finsternis dauert von 02:06.9 Uhr MEZ bis 02:30.5 Uhr MEZ, wobei der Mond aus geometrischen Gründen nicht sehr dunkel erscheinen wird. Erstens wandert der Erdsatellit nicht durch die Schattenmitte, und zweitens fallen apogäische Finsternisse tendenziell heller aus, weil das durch die Erdatmosphäre gebrochene und gestreute langwellige Restlicht in einem Winkel von etwa einem halben Grad in den Kernschatten einfällt und diesen zum Scheitel hin gleichmässiger ausleuchtet. Auf der fünfstufigen Danjon-

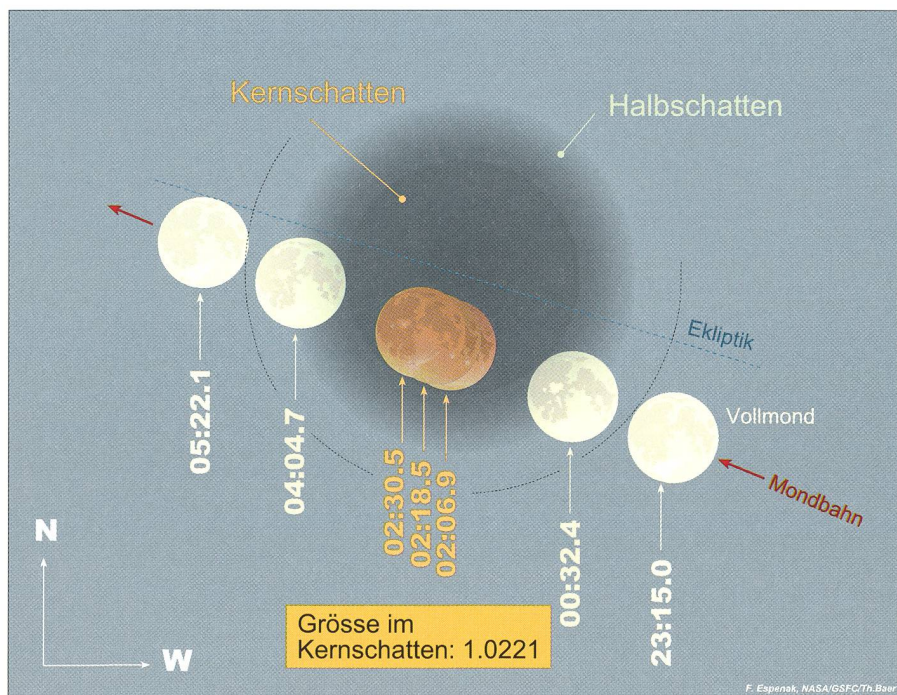
Datum	Länge der Totalität	Grösse im Kernschatten	Sichtbarkeit in Europa
28. Dezember 1917	14.6 min	1.0103	-
15. Juni 1927	19.8 min	1.0173	-
8. Januar 1936	22.6 min	1.0220	Europa
2. April 1950	28.6 min	1.0385	Europa
19. Januar 1954	29.6 min	1.0370	Europa
7. November 1957	29.0 min	1.0350	-
9. November 2003	23.6 min	1.0221	Europa
4. April 2015	8.6 min	1.0053	-
26. Mai 2021	17.4 min	1.0155	-
9. November 2068	20.4 min	1.0207	-
21. Oktober 2097	18.0 min	1.0153	Europa

Eintritt Krater	Zeit (MEZ)	Austritt Krater	Zeit (MEZ)
Grimaldi	2:09	Harpalus	4:12
Riccoli	2:09	Bianchini	4:15
Billy	2:10	Aristarchus	4:17
Campanus	2:15	Riccoli	4:17
Tycho	2:19	Grimaldi	4:19
Kepler	2:22	Plato	4:23
Aristarchus	2:28	Kepler	4:24
Copernicus	2:30	Billy	4:26
Pytheas	2:35	Pico	4:26
Timocharis	2:41	Pytheas	4:29
Dionysius	2:43	Timocharis	4:30
Manilius	2:44	Piton	4:31
Censorinus	2:48	Copernicus	4:32
Menelaus	2:48	Aristoteles	4:34
Autolycus	2:49	Autolycus	4:36
Bianchini	2:49	Eudoxus	4:36
Goclenius	2:49	Campanus	4:38
Harpalus	2:50	Endymion	4:42
Plinius	2:50	Manilius	4:46
Messier	2:53	Tycho	4:48
Piton	2:53	Menelaus	4:49
Langrenus	2:54	Plinius	4:53
Pico	2:54	Dionysius	4:54
Vitruvius	2:54	Vitruvius	4:55
Taruntius	2:55	Censorinus	5:02
Plato	2:57	Proclus	5:02
Proclus	2:59	Taruntius	5:06
Eudoxus	3:00	Messier	5:08
Aristoteles	3:03	Goclenius	5:09
Endymion	3:11	Langrenus	5:13

Tabelle 2: Erdschattenrand auf dem Mond

Für einige gut sichtbaren Mondkrater sind die Schattenein- und -austritte aufgeführt.

Die Darstellung zeigt den randnahen Verlauf der totalen Mondfinsternis in der Nacht vom 8. auf den 9. November 2003. (Grafik: THOMAS BAER)



Skala ist eine Finsternis zwischen 3 und 4 zu erwarten: dafür spricht neben den geometrischen Faktoren das Fehlen von starken Vulkanausbrüchen in jüngster Vergangenheit wie seinerzeit der Pinatubo, welche die Erdatmosphäre mit Staub erfüllen. Den erdfernsten Punkt durchläuft der Mond am 10. November 2003.

Die zweite partielle Phase dauert bis um 04:04.7 Uhr MEZ, in der sich der Kernschatten langsam wieder von der Mondscheibe zurückzieht. Ein letztes Anzeichen auf die Mondfinsternis wird man gegen 4.30.0 Uhr MEZ erkennen können. Danach wird es immer schwieriger, den Halbschatten noch auszumachen.

THOMAS BAER

Astronomische Gesellschaft

Zürcher Unterland, CH-8424 Embrach

Quelle

Sternenhimmel 2003

ANDRÉ DANJONS helle Finsternisse

■ Was lange Zeit Forscher interessierte, war das Erscheinungsbild des Mondes, seine Färbung und Helligkeit infolge des Zustands der Erdatmosphäre. Heute haben Mondfinsternisse an wissenschaftlichem Interesse etwas verloren. In der ersten Hälfte des letzten Jahrhunderts war das noch anders. Der Franzose ANDRÉ DANJON (1890 – 1967) führte eine fünfteilige Skala von 0 (sehr dunkle) bis 4 (sehr helle) ein, weil er bemerkte, dass nicht alle Mondfinsternisse gleich ausfielen. Die interessanteste und vielleicht auch umstrittenste Beobachtung DANJONS war jene, dass er die hellsten Mondfinsternisse kurz vor einem Sonnen-Fleckenminimum beobachtete, wenn die aktivsten Zonen auf der Sonne nach dem Spörerschen Gesetz nahe dem heliographischen Äquator zu liegen kommen. Während dieser Zusammenhang nicht eindeutig bewiesen ist, haben vulkanische Einflüsse in der Hochatmosphäre eine bedeutend grössere Wirkung. Das hat Pinatubo in den frühen 90er-Jahren deutlich gemacht. Überhaupt darf das Erscheinungsbild des total verfinsterten Mondes nicht auf einige wenige Aspekte reduziert werden. Auch geometrische Faktoren spielen da eine viel stärkere Rolle als die Sonnenaktivität.

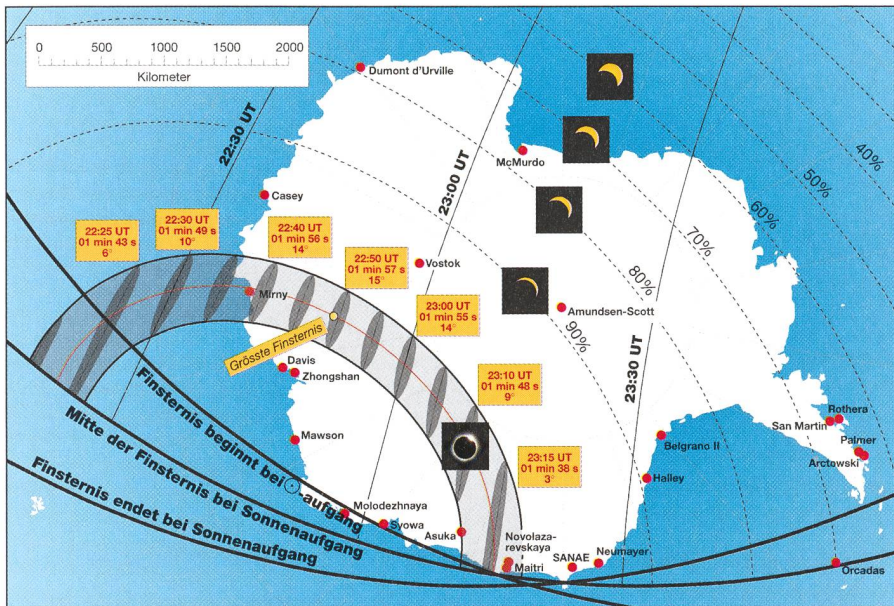
THOMAS BAER

Astronomische Gesellschaft

Zürcher Unterland, CH-8424 Embrach

Antarktische Sonnenfinsternis

THOMAS BAER



Analog zur ringförmigen Sonnenfinsternis am 31. Mai 2003 zeichnet sich auch die einzige totale Sonnenfinsternis des Jahres durch ihre spezielle Geometrie aus. Der im Skorpion in Erdnähe stehende Neumond lässt seinen Kernschatten in ausgesprochen flachem Einfallswinkel auf die Erde fallen, was eine breite Totalitätszone über der Antarktis und den angrenzenden Meeren zur Folge hat. Die maximale Dauer der totalen Finsternis ist bei einem Sonnenhöchststand von 15° mit 1 Minute 57 Sekunden auf der Zentrallinie ähnlich kurz wie bei der afrikanischen Finsternis im vergangenen Jahr. In Australien und Neuseeland ist mit Ausnahme der aller nördlichsten Gebieten eine partielle Finsternis zu erleben, während man das Geschehen von Feuerland aus unmittelbar bei Sonnenaufgang in sehr kleiner Phase erlebt.

THOMAS BAER
CH-8424 Embrach

Figur 1: Die Abbildung zeigt den Verlauf der totalen Sonnenfinsternis am 23. November 2003 über der Antarktis. (Grafik: THOMAS BAER)

Mars triumphiert

THOMAS BAER

Noch immer dominiert **Mars** den abendlichen Himmel unangefochten. Nach seiner «Jahrzehntausend-Opposition», welche wiederum bei optimalem Wetter beobachtet werden konnte und viele Einzelheiten auf der Oberfläche preis gab, sinken die Helligkeit und der scheinbare Durchmesser im Laufe des Oktober 2003 geringfügig. Am 30. September 2003 wird der rote Planet stationär und beendet damit seine Rückläufigkeit und seine Oppositionsperiode. Noch immer strahlt er mit -2.1 mag und erhält noch nicht einmal von **Venus** Konkurrenz, die sich schwer tut, sich als Abendstern zu etablieren, da sie rechtläufig der Sonne davonziehen muss und nur sehr langsam ihren Winkelabstand zu vergrössern vermag. Dafür kann man in den ersten Oktobertagen den **Merkur** noch recht markant vor Sonnenaufgang in der Morgendämmerung beobachten, bevor er in der oberen Konjunktion mit der Sonne verblasst. Die beiden grossen Planeten **Saturn** und **Jupiter** setzen sich im Laufe der Berichtmonate immer besser am Nachthimmel durch. Der Ringplanet verlagert seine Aufgänge deutlich in die Zeit vor Mitternacht. Geht er am 1. Oktober 2003 noch um 23:52 Uhr MESZ

auf, erscheint er gegen Ende des Monats bereits kurz vor 21:00 Uhr MESZ. Jupiter ist Planet der zweiten Nachthälfte. Seine Aufgänge erfolgen auch

im November 2003 erst rund eine Stunde nach Mitternacht, während uns Saturn dann bereits durch die ganze Nacht begleitet, dem Planeten Mars aber in Helligkeit augenfällig nachsteht.

THOMAS BAER
Astronomische Gesellschaft
Zürcher Unterland, CH-8424 Embrach



Marsopposition 2003

Mars am 26. August 2003, aufgenommen am ZEISS-Coudé-Refraktor der Sternwarte Bülach. Die Originalbilder (oben), unten mit Helligkeit und Kontrast verändert. Die Vergrösserungen betragen ca. 150 bzw. 300. Aufnahmedaten für das grössere Bild: 1/6 Sek. Blende 2.8. Kamera: Minolta Dimage F100. (Foto: Martin Balmer-Bleuler und Peter Salvi)

Sternwarte Bülach feiert

Seit 20 Jahren «voll Rohr»

THOMAS BAER

Am kommenden 22. September feiert die Schul- und Volkssternwarte Bülach ihr 20-jähriges Bestehen. Weit über die Region und sogar über die Landesgrenze hinaus hat sich das Observatorium einen Namen geschaffen und zieht jährlich gegen 3500 Besucher an. Zwei Wochen lang wird nun gefeiert; den Auftakt macht CLAUDE NICOLIER!

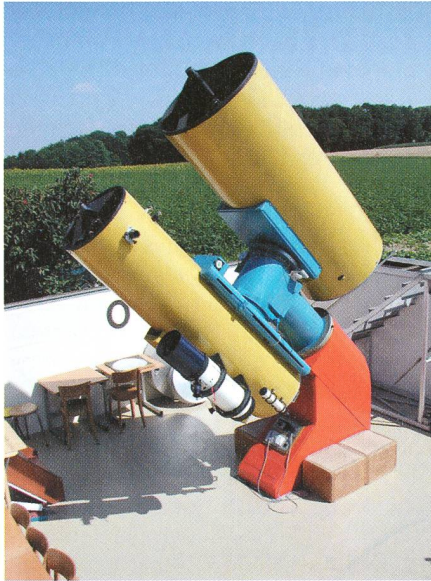


Fig. 1: **Das Hauptgerät**

Dies ist der 85er, unser Bülacher «Zwilling». Ursprünglich stand auf dem massiven Sockel nur ein 50cm-Newton/Cassegrain Rohr. Ende 1997 wurde an der Stelle des bisherigen Gegengewichtes zusätzlich noch ein 85cm-Cassegrain eingebaut. Der 85er ist das derzeit grösste öffentliche Teleskop der Schweiz. Die beiden Teleskope werden durch eine sogenannte Deutsche Knicksäulenmontierung getragen. Die Montierung steht, um Erschütterungen zu vermeiden, auf einem separaten Fundament und ist damit von der übrigen Beobachtungsplattform komplett getrennt. Beide Geräte inkl. Montierung wurden von E. AEPPLI, Adlikon, konzipiert und gebaut.

Typ: Cassegrain-Spiegelteleskop mit 85cm Öffnung. Fokussierung über motorbetriebenen Sekundärspiegel. Optik: Brennweite [f]: 7'800 mm (Cassegrain), Öffnungsverhältnis: f/9.2. Rayleigh Limit: 0.15" bei 500nm Wellenlänge. Visuelle Grenzgrösse bei maximaler Vergrösserung: 17.6 mag. Konfiguration: Vergrösserungsbereich mit den Okularen der Sternwarte: 139x - 886x. Entsprechendes Bildfeld: 22'-6" (Bogenminuten). (Foto: STEFAN MEISTER)

Die Geschichte der Sternwarte Bülach ist eher eine «Erfolgsstory», denn die Begründer, welche in den späten 70-er-Jahren die Vision einer öffentlichen Schul- und Volkssternwarte hatten, konnten kaum ahnen, was sich 20 Jahre später zu einer bedeutenden kulturellen Institution weit übers Zürcher Unterland hinaus entwickelt haben wird. Für den Erfolg verantwortlich, sind unbestritten die vielen Freiwilligen der Astronomischen Gesellschaft Zürcher Unterland (AGZU), welche hinter und vor den Kulissen in ihrer Freizeit unentgeltlich wirken und sich für einen reibungslosen Führungsbetrieb einsetzen. Seit ihrer Eröffnung am 22. September 1983 haben über 65000 Personen die Sternwarte besucht, unter ihnen viele Schulklassen. Immer wieder wurde erweitert und ausgebaut, was die Attraktivität und die Möglichkeiten der Sternwarte auf ein Niveau hoben, das schweizweit Seinesgleichen sucht.

Wie alles anfang

Angefangen hatte alles Anfang 1970 durch einen eindrucksvollen Diavortrag von HANS ROHR über das «strahlende Weltall». Die jungen Leute – Lehrlinge und Schüler – waren begeistert und

gründeten am 18. März 1970 die AGB (Astronomische Gruppe Bülach), die spätere AGZU als Sektion der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft. Da die Anschaffung eines Teleskops erhebliche finanzielle Mittel erforderte, wurde beschlossen, die Fernrohre selbst zu bauen.

Mit der Mondlandung und den ersten unbemannten Planetenmissionen erlebte die Astronomie eine stürmische Entwicklung und gelangte vermehrt in den Brennpunkt des öffentlichen Interesses. Um der Bevölkerung von Bülach und Umgebung sowie unseren Schulen Gelegenheit zu bieten, die Vorgänge am Sternenhimmel besser mitverfolgen zu können, gründete man am 20. April 1979

die Stiftung «Schul- und Volkssternwarte Bülach», welche der Bevölkerung das notwendige Gebäude und Instrumentarium zur Verfügung stellen sollte.

Die Auswahl des Standortes fiel bald auf den heutigen Ort oberhalb von Eschenmosen, da sich der Himmel hier in allen Blickrichtungen als recht dunkel erwies. Nach diversen Abklärungen mit Stadt und Kanton, der Sicherstellung der gesamten Finanzierung, erfolgte am 1. Oktober 1982 der Spatenstich. Im darauffolgenden Frühjahr wurde das Kernstück, ein 50 cm-Newton-Cassegrain Spiegelteleskop – von EUGEN AEPPLI entwickelt und gebaut – angeliefert und montiert. Bereits am 22. September 1983 konnte das Observatorium den Betrieb aufnehmen und seiner Zweckbestimmung übergeben werden.

Neue Fernrohre und ein Sonnenprojektor

Ende der 80er-Jahre wurde das Augenmerk vor allem auf die Sonnenbeobachtung gelegt. Mit dem neuen Coelostaten, einem ausgeklügelten Spiegelsys-



Fig. 2: **Zeiss Coudé-Refraktor**

Zeiss Coudé-Refraktor mit 15cm Öffnung und ortsfestem Einblick. Einsatzbereich: hauptsächlich Planeten- und Sonnenbeobachtung. Standort auf der Beobachtungsplattform im Sektor Nordwest.

Optik: Brennweite [f]: 2'250 mm, Öffnungsverhältnis: f/15. Rayleigh Limit: 0.83" bei 500nm Wellenlänge. Visuelle Grenzgrösse bei maximaler Vergrösserung: 13.9 mag. Konfiguration: Vergrösserungsbereich mit den Okularen der Sternwarte: 40x - 256x. Entsprechendes Bildfeld: 78'-20". (Foto: STEFAN MEISTER)

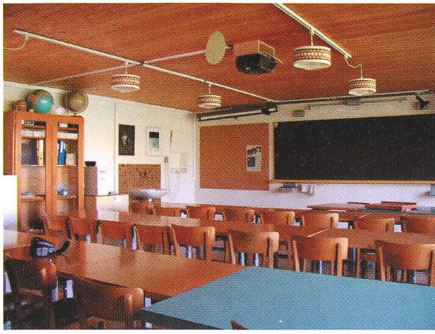


Fig. 3: Der Schulungsraum
Hier finden an den öffentlichen und geschlossenen Abenden Vorträge und Kurse für die Volkshochschule statt. Dank des Beamers hat sich auch in der Vortragstechnik und Unterrichtsmethodik einiges verändert. Statt Diashows begeistern Power Point-Präsentationen mit verschiedenen Animationseffekten das Publikum.
(Foto: STEFAN MEISTER)

tem, lässt sich seither die Sonne mit ihren Phänomenen im abgedunkelten Vorführraum beobachten.

Auch dem grossen Fernrohr stand ein Ausbau bevor. Vorgesehen war, das Hauptinstrument dereinst zu einem Zwi-

lingsfernrohr umzubauen. Lange Zeit rechneten die Mitglieder des Stiftungsrates und der Betriebskommission mit einem 60 cm- oder 70 cm-Spiegelfernrohr, ehe sie EUGEN AEPPLI mit der Aussage überraschte: «Ich hab's vermessen; ein

85er hat Platz!» So ist die Sternwarte Bülach zum grössten öffentlichen Fernrohr der Schweiz gekommen (Fig. 1). 1998 wurde die AGZU von der ETH Zürich mit einem Zeiss-Coudé-Refraktor beschenkt, eine schöne Ergänzung zu den Spiegelfernrohren (Fig. 2).

Beliebtes Ausflugsziel

Jedes Jahr entführen die Mitglieder der AGZU die interessierte Bevölkerung im Rahmen von geschlossen und öffentlichen Führungen in die faszinierende Welt der Sterne. Besondere Highlights sind natürlich Sonnen- und Mondfinsternisse. Aber auch wenn unverhofft ein Komet am Himmel aufkreuzt, heisst es bei der AGZU «voll Rohr», so auch in den nächsten Monaten zur Beobachtung des Planeten Mars.

1987/88 erfolgte in einer ersten Ausbauphase der Einbau eines Coelostaten, ein ausgeklügeltes Spiegelsystem, mit dessen Hilfe das Sonnenlicht eingefangen und in den abgedunkelten Vorführraum projiziert werden kann. Schon beim Bau der Sternwarte Bülach wurde das Projekt vorgesehen und entsprechende Aussparungen im Mauerwerk für die Spiegel und die Linse angebracht. Dank des grossen Engagements von Dr. JÜRGE ALEAN, Geographielehrer an der Kantonsschule Zürcher Unterland, konnten bereits im Frühjahr 1988 die ersten Beobachtungen der Sonne auf der Leinwand erfolgen. Das Bild erscheint etwa 1 Meter gross und lässt bei sehr klarer Luft zahlreiche Details auf der «Sonnenoberfläche» erkennen. Leider hat sich die Sonne als Himmelskörper im Publikum nie wirklich etabliert. An schönen Sonntagen pilgern nur wenige, wenn überhaupt, Besucher in die Sternwarte, um sich die zahlreichen Phänomene durch unsere Demonstratoren zeigen zu lassen. Wesentlich mehr Zulauf erlebt unser Tagesgestirn bei einer Finsternis, was weiter auch nicht erstaunen mag!

THOMAS BAER

Astronomische Gesellschaft
Zürcher Unterland, CH-8424 Embrach

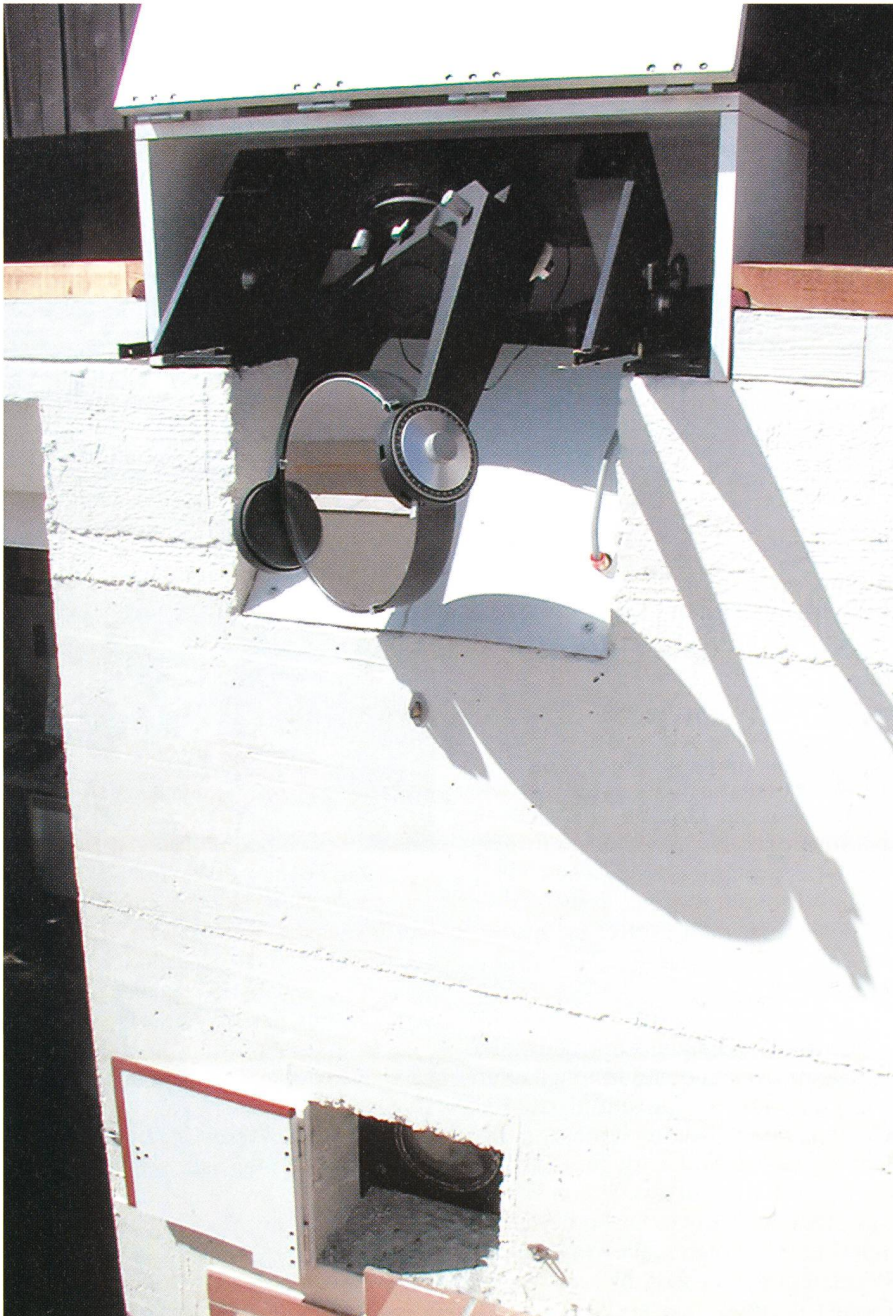


Fig. 4: Der Coelostat

Typ: Coelostat mit Projektion in den Vortragsraum. Sonnenbeobachtung im Weiss- und H-alpha-Licht. An der optischen Bank kann die Sonne auch mit einem Okular im dunklen Raum beobachtet werden. Projektionsgrösse [Ø] 100 cm auf der Leinwand, 18 cm auf dem Zeichentisch. Zubehör: 2 H-alpha-Filter, HWB 0.5A, Prisma zur Beobachtung des Sonnen-Spektrums (Projektion). Öffnung des Fangspiegels [Ø]: 200 mm

ORION – 60 Jahre

FRITZ EGGER

Mit der vorliegenden Nummer 318 feiert unsere Zeitschrift ihr 60jähriges Bestehen: Im Oktober 1943 erschien das erste Heft der «Mitteilungen der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft». In der Einleitung präzisieren die Redaktoren ihr Ziel:

Ohne den Ehrgeiz zu haben, wissenschaftliche Aufgaben zu erfüllen, ist die Zeitschrift «ORION» vor allem bestimmt, dem Leser zu dienen, sein astronomisches Wissen zu ergänzen, seine Fragen zu beantworten und Vermittler von Erfahrungen und Beobachtungen zu sein. Allgemein verständlich will sie sein und auch der Laie, ja vorzüglich der Laie, soll zum Worte kommen. Jeder, der eine astronomische Beobachtung gemacht hat, der Erfahrungen beim Selbstbau von Instrumenten sammelte oder eine einfache Erklärung für astronomische Erscheinungen und Gesetze fand, mag sie mitteilen und damit beitragen, dass die Zeitschrift «lebensnahe» bleibt und neue Freunde für unsere schöne Wissenschaft wirbt!

Diese erste Nummer ist ein Heftchen von 16 Seiten im Format A5. Sie enthält zwei wissenschaftliche Beiträge: La loi

de Newton (F. FLURY), Die Sonnenparallaxe und andere astronomische Konstanten (MAX SCHÜRER). Es folgen eine Bibliographie, ein astronomischer Fragekasten (Beziehung zwischen der Kerzenstärke und den astronomischen Grössenklassen) sowie einige Gesellschaftsmittelungen. Die Redaktionskommission bestand aus MAX SCHÜRER (Bern, 1910-97), ROBERT A. NAEF (Zürich, 1907-75), MAURICE DU MARTHERAY (Genève, 1892-1955) und EMILE ANTONINI (Genève, 1904-94).

Die Schweizerische Astronomische Gesellschaft besteht seit 1939. Ihre «Mitteilungen» sollen auch den Zusammenhalt unter den vier ersten Mitgliedsgesellschaften fördern; es sind dies die Astronomische Gesellschaft Bern, die Gesellschaft der Freunde der Urania-Sternwarte Zürich, die Société Astronomique Flammarion de Genève und die Société Vaudoise d'Astronomie. Alle Mitglieder dieser Sektionen und die Einzelmitglieder, total gegen 400, erhalten ORION (heute beträgt die Auflage von ORION 2800; kaum 50% der Mitglieder der SAG haben ihre Gesellschaftszeitung abonniert).

Bis 1963 erscheinen die «Mitteilungen» regelmässig viermal jährlich, 1964/65 fünfmal. 1966 wird ORION zur «Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft» umgetauft und erscheint nun zweimonatlich. 1997 entsteht daraus die «Zeitschrift für Amateurastronomie»; die Beziehung zur SAG verschwindet vom Titelblatt, erscheint zwei Jahre später wenigstens in Form des Logos wieder.

Seit 1990 liegt die Redaktion in den Händen von NOËL CRAMER, Astronom am Observatoire de Genève, dem als deutschsprachiger Redaktor ANDREAS VERDUN vom Astronomischen Institut Bern zur Seite steht. Ihnen und den zahlreichen ständigen und gelegentlichen Autoren, die ehrenamtlich arbeiten, sei an dieser Stelle herzlich gedankt. ORION informiert mehrsprachig über die Entwicklung unserer Wissenschaft und, so hoffen wir, fördert die Verbindung unter all Jenen, die sich für Astronomie interessieren – im Geiste der Gründer unserer Zeitschrift.

FRITZ EGGER

Rue des Coteaux 1, CH-2034 Peseux/NE
ehem. Mitglied des Vorstandes und der
Redaktion (1950-66), Präsident der SAG
(1961-66)

Siehe auch: Amateurastronomie gestern und heute. ORION 260, (Februar 1994)

Nous recherchons les films suivants:

Télescope Hale du Palomar

En 1950, le secrétaire général d'alors, HANS ROHR, pouvait annoncer l'arrivée du film documentaire sur la construction du télescope Hale de 5 mètres au Palomar Mountain. Ce film a été montré dans de nombreuses matinées cinématographiques. Qui sait où se trouvent actuellement les bobines de ce document unique ?

Nous remercions nos lecteurs qui pourraient nous aider à retrouver ces documents.

FRITZ EGGER

Flammes du Soleil

Lors de l'Assemblée générale de la SAS de 1963 à Berne, le conférencier invité, Paul Couderc, nous faisait cadeau du film «Flammes du Soleil», réunissant les photographies de protubérances les plus spectaculaires réalisées par l'astronome français BERNARD LYOT disparu en 1952. Ce film a également disparu.

Ranger VII (1964)

Le 31 juillet 1964, la sonde américaine Ranger VII atteignait la Lune dans la région de Mare nubium. Les prises de vue effectuées avant l'impact ont été réunies dans un film dont une copie pour la SAS avait été déposée à l'Institut d'astronomie de l'Université de Berne. Nous ignorons aujourd'hui où elle se trouve.

Wir suchen folgende Filme

Hale Teleskop auf Palomar

1950 konnte der damalige Generalsekretär, HANS ROHR, die Ankunft des Farb-Dokumentarfilms über den Bau des 5-Meter Teleskops auf Palomar Mountain melden. Der Film wurde in der Folge in zahlreichen Kino-Matinées vorgeführt. Wer weiss, wo er sich heute befindet?

Flammes du Soleil

Anlässlich der Jahresversammlung der SAG 1963 übergab uns der Gastreferent Paul Couderc eine Kopie des Films mit den spektakulären Protuberanzaufnahmen des französischen Astronomen BERNARD LYOT mit dem Titel «Flammes du Soleil». Auch dieser Film ist augenblicklich unauffindbar.

Ranger VII

Am 31. Juli 1964 erreichte die amerikanische Raumsonde den Mond in der Region des Mare nubium. Die Aufnahmen vor dem Aufschlag wurden zu einem Film zusammengestellt. Die SAG erhielt davon eine Kopie, die heute verschwunden zu sein scheint.

Wir danken unseren Lesern, die uns helfen, diese Dokumente wieder aufzufinden.

FRITZ EGGER

Fabeln vom Himmel

Singlés! oder Einzelgänger!*

AL NATH

Haben Sie das auch schon bemerkt? Es gibt kein Sternbild vom Schwein, vom Ferkel, vom Warzenschwein oder von einem mehr oder weniger ihnen nahverwandten Huftier.

In seiner bemerkenswerten Arbeit *Star Names 1899* erwähnt RICHARD HINCKLEY ALLEN lediglich eine Herde von Wildschweinen, die angeblich von einem angelsächsischen Volksstamm am Ort der Hyaden am Sternenhimmel gesehen wurde. Das ist sehr dürftig. Es stimmt zwar, dass Tiere, die ihre Zeit damit verbringen, mit ihrer Schnauze den Boden unserer Umgebung zu durchwühlen, nicht a priori die Phantasie beim Betrachten des Himmels wecken. Oder sind diese Tiere auf Grund der einen oder andern fatwa aus dem Himmel ausgeschlossen worden, weil ihr Fleisch im Koran als unrein gilt? Ich habe eine andere Erklärung, die ich Ihnen unterbreiten möchte. Sie stammt aus der Mythologie der Hochebenen und ist eine Erzählung wert. Zumindest ist es eine kleine Geschichte, die uns einige Zusammenhänge erklärt. Sie werden nämlich sehen, warum die Wildschweine verrückt wurden, so sehr, dass in der Sprache dieser sumpfigen Heiden das Wildschwein *singlé* heisst, was an *cinglé* (aufgepeitscht) erinnert. Die Geschichte wurde mir von der Nachkommenschaft der alten Hexenmeister übermittelt, von denen ich selbst abstamme. Sie sollte demnach authentisch sein.

Wir begeben uns in die Zeit, da alle Tiere auf dem Hochplateau noch eine Seele hatten und in guter Eintracht mit den Menschen lebten. Dies trifft vor allen Dingen auf jene rauhen, mutigen und edlen Geschöpfe zu, die damals die Heide durchstreiften, ehrfürchtig mit der Natur in Harmonie lebten und nur Pflanzen oder Tiere beanspruchten, die zu ihrem Lebensunterhalt nötig waren. Doch die Menschen haben mit dieser Geschichte nichts zu tun, es sei denn als Zeugen und Erzähler dieser Ereignisse. Die verschiedenen Tierfamilien auf dem Hochplateau gediehen prächtig und lebten glücklich miteinander, bis dass die

Jahre der Eiszeit Mangel und sogar Hunger in die Hütten und auf die Heiden brachten.

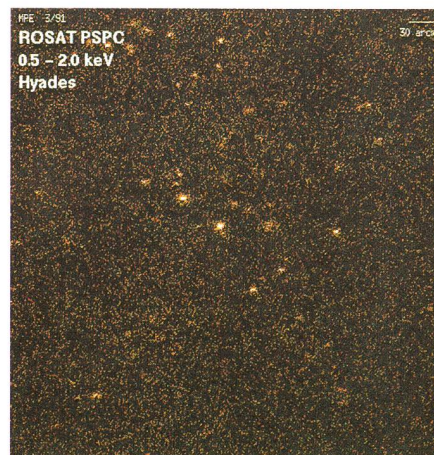
Die Tiere mussten mehrmals Rat halten. Versammelt wurden sie vom kaiserlichen Hirsch, dem Grossen Hestreux, dessen Weisheit von der ganzen Hirschfamilie geschätzt wurde, sogar vom Alten Bilisse, dem jähzornigen Patriarchen des Stammes der Einzelgänger. Die Tiere mussten die Lebensmittel rationieren, sich Portionen der einen oder ändern Pflanzen zuteilen, damit sie sich ausreichend ernähren konnten. Aber die Lage wurde prekär, namentlich für die Schwächsten und die am wenigsten Lebentüchtigen. Doch die robusten und starken Einzelgänger waren davon wenig betroffen. Einige sagten sogar, dass es ihnen sehr gut gehe. Dies führte zu Reibungen bei der Verteilung der Nahrungsmittelreserven. Der Grosse Hestreux erkannte, dass er wieder die Initiative ergreifen musste. Eines abends berief er eine neue Ratsversammlung beim grossen Torfmoor ein und sagte im wesentlichen: «Die Zeiten sind hart. Wir müssen auf diesem Boden überleben können. Die Arten, die in Überzahl vorhanden sind, müssen ihre Population verkleinern und diejenigen ihrer Individuen bezeichnen, die bessere Himmelsgefilde aufsuchen müssen.» Die Tiere schauten sich prüfend an.

Die Nagetiere hatten es begriffen. Sie wackelten mit den Schneidezähnen und den Ohren und fügten sich. Die Wölfe zögerten anfänglich, dann aber taten sie desgleichen, umgeben von einem Schwarm Vögel, von denen schon einige in den Süden abzogen. Um sich für das Verständnis zu bedanken und die restlichen Gruppen zu ermutigen, holte der kaiserliche Hirsch mit seinem Geweih einige Sterne vom Himmel herunter und machte daraus Sternbilder nach ihrem Ebenbild. Kurz darnach standen sich nur noch die Rudel der Hirsche und Huftiere (vor allem der Wildschweine) gegenüber. Der Grosse Hestreux hob seine eindrucksvollen Hörner in die Höhe und wartete auf ihre Entschlüsse. Er wartete vergebens.

«Ich halte auf Disziplin und Ordnung in meiner Familie», sagte er unter den unruhigen Blicken seiner zahlreichen Artgenossen. «Ich nehme an, das Gleiche gelte auch für Dich, Meister Bilisse» fügte er zur Herausforderung des Patri-

archen bei. Hinter diesem grunzten und schnaubten die Einzelgänger im Hochgefühl, das ihnen ihre grosse Zahl und Stärke gab. Derweilen warf der Alte Bilisse dem Grossen Hestreux einen scheelen Blick zu. Der kaiserliche Hirsch war nun seiner Sache nicht mehr so sicher. Gewiss wäre es besser, wenn sich all diese Probleme friedlich lösen liessen, denn das Rudel der Wildschweine könnte gefährlich werden. Und sie drohten bereits, ihren Patriarchen zu überrennen. «Gib uns erst einmal Sterne. Nachher werden wir dann sehen» schrien die Erregtesten, machten Krawall und rückten mit ihren drohenden, kampfbereiten Stosszähnen vor. Die Hirschkühe und die kleinen Ziegen wichen zurück und suchten Schutz bei ihren Männchen. Und diese scharrten sich hinter dem kaiserlichen Hirsch zusammen. Der Grosse Hestreux sann auf eine Lösung. «Wenn sie die Sterne wollen, sollen sie sie haben», sagte er sich. «Also geht sie suchen», verkündete er laut. Und mit einem gewaltigen Stoss seines Geweihs sammelte er einige Garben von kleinen Sternen, die er über die Einzelgänger in Richtung grosses Torfmoor ausstreute. Zu kurz aber waren die Gliedmassen und zu schwerfällig die Körper der Wildschweine, sodass es ihnen nicht gelang, die Sterne im Flug auf-

Sternhaufen der Hyaden (M 45), nach gewissen angelsächsischen Volksstämmen die einzige Manifestation von Wildschweinen am Firmament. Aufnahme vom Satelliten ROSAT im Röntgenband 0.5 bis 2.0 keV (aus dem ROSAT-Bildkalender 1992 des Max Planck-Instituts für extraterrestrische Physik). Die Hyaden sind ein offener Sternhaufen, der unserer Erde am nächsten liegt (40-50 parsec). Mit einem Alter von rund 600 Millionen Jahren sind seine Sterne gegenüber der Sonne relativ jung. Das Bild zeigt die zentrale Region, wo mehr als 100 Radioquellen identifiziert wurden.



* Synonyme zur Charakterisierung des Wildschweins als Einzelgänger: lat. *singularum porcum*, frz. *sanglier*, altfrz. *sengler*, in der Fabel *singlé*.

zufangen. Um sie einzusammeln, stürzten sich die Hitzigsten unter ihnen geradewegs ins Moor, wo sie verschwanden. Die andern, wenig besorgt um das Los ihrer Artgenossen, suchten die Sterne überall in der Umgebung, den Boden beschnüffeln, mit den Pfoten aufscharrend und mit den Hauern umpflügend. Doch vergeblich war ihre Mühe. Die kleinen Sternenlichter sind erloschen, als sie die Erde berührten, womit die Wildschweine natürlich nicht gerechnet hatten. Die Frustration, die sie dabei erfuhren, hat ihre Verbitterung noch verdoppelt. Bar jeder Vernunft und rasend vor Wut und Habgier haben sie die ganze Welt um sich herum vergessen.

Der Grosse Hestreux hat ganz richtig gesehen, als er auf den eigensinnigen Charakter und die wilde Torheit der Einzelgänger setzte... Sogar der Alte Bilisse musste sich ernsthaft an die Arbeit machen. Profitiert von seiner neuen Beschäftigung mit den Huftieren (Wildschweinen) haben die Hirsche, die nun ihre eigenen Familienangelegenheiten regeln konnten. Sie richteten sich ein, um all die Jahre der Eiszeit zu überleben, und sie sind auch heute noch unter den ehrenwertesten Bewohnern der Heiden und der benachbarten Wälder zu finden.

Und so geschah es, sagt die Geschichte, dass seit Generationen und Generationen die Wildschweine auf der

Suche nach ihren kleinen Sternen umherirren und mit ihrer Schnauze wie verrückt den Boden durchwühlen. «Aber die Hirsche», würdet Ihr sagen, «die haben doch auch kein Sternbild». «Sind Sie wirklich so sicher? Wenn Sie in klaren Nächten die Silhouette der grossen Hirsche genau beobachten, wie sie sich vom Firmament abhebt, sehen Sie dann nicht, wie die Hörner an ihrem Geweih mit vielen Sternen behängt und geschmückt sind?» «Und so etwas», schliesst der Erzähler, «werden Sie nie auf dem Kopf eines Einzelgängers, eines Wildschweins sehen»

Übersetzung: H. R. Müller

AL NATH

Les Potins d'Uranie

L'Univers de Stephanie Rayner

AL NATH

Les Paupières de Galilée

Les bleus sont profonds, vibrants, et le regard est là, pénétrant. Cette superbe composition de STEPHANIE RAYNER intitulée *Galileo's Eyelid* (Les Paupières de Galilée, 122 x 168 cm2 – voir Fig. 1) force l'admiration. L'astronome amateur remarquera tout de suite dans l'œil de gauche la Nébuleuse Trifide de la constellation du Sagittaire, dans la direction du centre de notre Galaxie.

Si l'interprétation personnelle d'une œuvre est laissée au spectateur, c'est un des privilèges de l'artiste de fournir quelques clés pour une lecture plus exhaustive : «Sur la droite, l'image tournoyante est une représentation conceptuelle de l'énergie à l'horizon d'un trou noir», confie STEPHANIE RAYNER qui nous reçoit dans son appartement de Toronto, sur la première avenue d'Amérique du Nord à avoir été dotée d'éclairage électrique. «Et la forme occupant toute la partie supérieure de la composition est celle du ciel nocturne tel que je l'ai perçu à l'ouverture d'une coupole au DAVID DUNLAP Observatory», ajoute-t-elle d'un air malicieux avant de commenter plus avant son accueil bienveillant par les astronomes de cet établissement¹



Fig. 4 – STEPHANIE RAYNER et la météorite du Lac Supérieur. (Cliché de l'auteur.)

Un examen plus attentif révèle aussi la présence d'extraits des peintures de MICHELANGELO à la Chapelle Sixtine. Ceux de la *Création d'Adam* au centre inférieur sont disposés de façon à évoquer le basculement toujours possible de l'homme vers la lumière (la nébuleuse) ou vers les ténèbres (le trou noir). D'autres évocations se retrouvent dans les coins supérieurs de l'œuvre.

Descendante d'une lignée d'artistes, essentiellement autodidacte et d'une culture impressionnante, STEPHANIE RAYNER se qualifie avant tout comme une «mixed-media artist», autrement dit produisant des compositions utilisant différents supports et matériaux. Mais elle est également une conférencière de talent avec des prestations dans plusieurs universités (Toronto, Southern

¹ Situé à Richmond Hill, dans la banlieue de Toronto, cet observatoire est géré par le Département d'Astronomie et d'Astrophysique de l'Université de Toronto (voir <http://ddo.astro.utoronto.ca/ddohome/>).

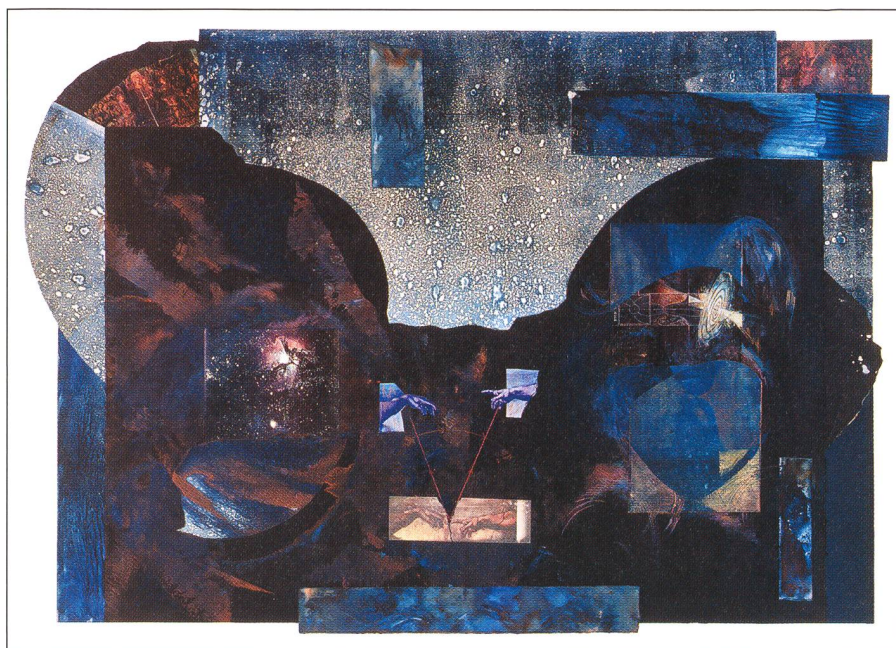


Fig. 1 – Galileo's Eyelid. (© S. RAYNER)

Maine, ...) et des endroits prestigieux comme le Center for Advanced Studies de l'Université de Stanford. Elle fut aussi invitée pour des exposés dans un grand nombre de réunions internationales, non seulement en Amérique du Nord, mais aussi en Europe et en Afrique du Sud. Ses thèmes favoris sont les passerelles entre art, science et spiritualité.

Le Labyrinthe à la Tête de Cheval

Un autre œuvre remarquable à connotation astronomique est *The Labyrinth* (Le Labyrinthe, 122 x 168 cm2 – voir Fig. 2) inspiré du labyrinthe mythologique, construit par Dédale sur l'ordre de Minos pour y enfermer le Minotaure. Ce labyrinthe fut conçu d'après les entrailles humaines, symbolisant à eux deux les angoisses internes et externes auxquelles il est quasiment impossible d'échapper. Au centre du labyrinthe de STEPHANIE RAYNER se trouve la nébuleuse de la Tête de Cheval évoquant à son tour les interrogations existentielles fondamentales que l'univers pose à l'homme et que celui-ci ne peut éluder.

L'objet sur la gauche de l'œuvre est un paquet de fil électrique: un rappel technologique du Fil d'Ariane mythologique qui permet à Thésée de sortir du labyrinthe après avoir tué le Minotaure, mais aussi en soi l'image d'un autre labyrinthe!

Refusant le circuit artistique commercial, STEPHANIE RAYNER travaille directement avec des musées exposant ses travaux comme le Robert McLaughlin Museum d'Oshawa ou l'Art Gallery de Mississauga, tous deux dans

la province canadienne d'Ontario. D'autres œuvres se trouvent dans des collections permanentes comme celles du Guardian Trust, de l'Imperial Oil, de la Price Waterhouse et du Gouvernement de l'Ontario.

Du Canot Solaire à la Couverture d'Étoiles via la Météorite du Lac Supérieur

Les réalisations de STEPHANIE RAYNER sont très variées. Par exemple le *Solar Boat* (Bateau Solaire) – une évocation des embarcations inhumées avec les Pharaons et supposées emmener ceux-ci dans leur voyage céleste vers le Soleil

– fait ici référence à la sonde spatiale Pioneer (Fig. 3). Actuellement en route pour l'infini, celle-ci est porteuse de messages de salutations dans de très nombreuses langues. Elle est aussi ornée d'une plaque représentant un homme et une femme, ainsi que d'une carte positionnant la Terre par rapport aux quasars voisins.

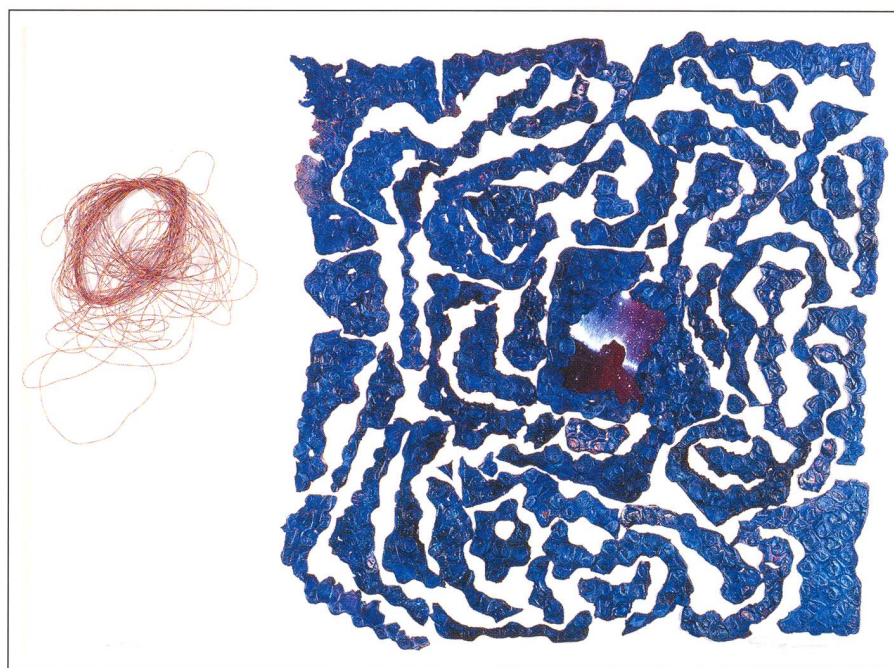
Lors de notre visite, l'artiste avait en chantier une composition intitulée *Dialog of The Two World Systems* (Dialogue des Deux Systèmes du Monde). Un des éléments en est une très lourde météorite trouvée au bord du Lac Supérieur, ayant la forme d'un visage dirigé vers le haut et reposant sur un socle en bronze où figurent en relief les premiers dessins de la Lune par GALILÉE (Fig. 4). Cette tête dialoguera avec une autre, pas encore achevée, sculptée dans un nid de guêpes et enfermée dans une cage d'oiseaux mirouillée, mi-dorée et suspendue au plafond.

D'autres travaux en cours incluent notamment la *Star Blanket* (Couverture d'Étoiles), un «quilt» flottant sur une structure suspendue. Elle présente sur un côté les mythes stellaires de Indiens Natifs d'Amérique et sur l'autre des images cosmiques prises par le Télescope Spatial Hubble. Le tout lie la sagesse ancienne à la révélation scientifique moderne.

Une Motivation Profonde

STEPHANIE RAYNER voit sa fonction d'artiste comme celle d'un puits artésien du subconscient vers la société. Son «artist statement» précise: «C'est une époque merveilleusement riche pour être

Fig. 2 – The Labyrinth. (© S. RAYNER)



un artiste/observateur. Les vieux schémas se dissolvent et se reforment en des combinaisons inimaginables par des changements rapides en science/technologie, en art et en religion. La nouvelle Sainte Trinité est entraînée dans des trames mystérieuses, dans des ballets où l'art valse avec la technologie, où la science devient religion et où l'humanité manie maladroitement des puissances dignes des dieux tout en tâtonnant vers plus de clairvoyance et de force spirituelle pour leur résister. Bien que notre ère semble être en manque d'un VIRGILE ou d'un HOMÈRE, j'espère que [mes] œuvres donnent une perception des dimensions vraiment mythiques de l'âge auquel nous vivons.»

Et elle ajoute : «Les premiers astronomes étaient des shamans qui combinèrent leurs activités au temple et les

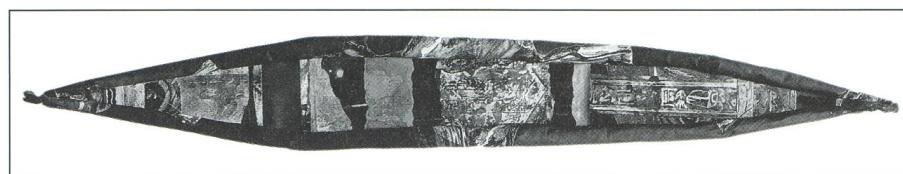


Fig. 3 – Solar Boat. (© S. RAYNER)

observations astronomiques pour cartographier le sacré et son impact sur l'humanité. Les autres sciences apportent des merveilles, mais avec l'astronomie nous devenons réellement intimes avec la voûte de la Terre, une couverture céleste sur laquelle nous projetons notre émerveillement, nos craintes, nos souhaits et nos prières. Les étoiles de la nuit parlent à nos âmes. De toutes les sciences physiques, l'astronomie est la plus philosophique et contemplative. Tant

l'astronome que l'artiste collectent la lumière et réfléchissent sur des images.»

Contact

Les personnes intéressées peuvent contacter STEPHANIE RAYNER en anglais par courrier électronique:

(mythrayner@hotmail.com)

et en faisant preuve de patience vu ses nombreux engagements pour conférences, enseignement et prospection artistique!

AL NATH

Wir suchen ab sofort eine / einen

ORION-Kassierin / ORION-Kassier

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

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

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

Die ORION-Redaktion

BUCHBESPRECHUNGEN / BIBLIOGRAPHIES

Neuerscheinungen aus dem Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg:

HOEPE, G.: Blau – Die Farbe des Himmels. Heidelberg / Berlin, Spektrum Akademischer Verlag 1999. XI, 215, (7) S., zahlr. farb. Abb. u. Diagr., Bibliogr., Index. Geb., ISBN 3-8274-0485-1, Euro 19.95.

Alle Sternkundigen, ob Profis oder Amateure, die den Sternenhimmel von blossen Auge beobachten möchten, wissen, dass man die Augen an die Dunkelheit adaptieren muss. Bei einigen unter ihnen hat diese Zeit der Adaption nicht nur Tradition, bei ihnen ist sie zum Ritual geworden. Diese Zeit beginnt mit der Beobachtung des Sonnenunterganges und endet mit der völligen Dunkeladaption der Augen nach Einbruch der Nacht. Während dieser Zeit wird sorgsam darauf geachtet, dass keine künstlichen Lichtquellen den Adaptionsprozess stören könnten. Während sich die Pupillen mit zunehmender Dunkelheit immer mehr öffnen, kann man die Veränderung der

Himmelsfarbe Blau mitverfolgen. Sie ändert, abgesehen von den Dämmerungserscheinungen (wie z.B. den Purpur-Farben), vom Tages-Hellblau über das Abend-Blau der bürgerlichen Dämmerung und dem Dunkel-Blau der nautischen Dämmerung bis hin zum Schwarz-Blau oder Nacht-Blau Ende der astronomischen Dämmerung. Die physikalisch nicht «Vorbelasteten» unter diesen Himmelsguckern werden sich schon oft gefragt haben, warum der Himmel eigentlich in diesen verschiedenen Blau-Tönen erscheint, warum es Dämmerungsfarben gibt und warum es überhaupt zu Farberscheinungen in der Atmosphäre kommt. Dieser Teilaspekt der atmosphärischen Optik wird in *Blau – die Farbe des Himmels* auf sehr anschauliche und hervorragend illustrierte Art und Weise dargestellt. Neben der Geschichte gewisser Teilbereiche der atmosphärischen Optik werden die physikalischen Zusammenhänge und Gesetzmässigkeiten allgemeinverständlich erklärt. Ein für die gesamte Leserschaft empfehlenswertes Buch.

KREITMEIER, S. / GOTSIS, F. / SCHMIDT, A. / KREITMEIER, T.: StarMap – Sternkarte interaktiv für Windows. CD-ROM mit Begleittext. Heidelberg / Berlin, Spektrum Akademischer Verlag 2002. ISBN 3-8274-1333-8, Euro 79.95. Diese CD-ROM bietet den gesamten Sternenhimmel in verschiedenen Projektionen, einstellbar für einen bestimmten Ort auf der Erde. Jedes Sternbild wird erläutert und seine mythologische Geschichte kurz geschildert. Zu jedem Stern, Nebel oder Planet können Bilder und Daten abgerufen werden. Mit *StarMap* können Bewegungen am Sternenhimmel simuliert werden. Es können Beobachtungsdiagramme, Almanache oder Dämmerungsdiagramme für die Planung von Beobachtungsnächten erstellt werden. Solche Beobachtungs-Programme sind für astronomische Spezialisten mit eigenen Daten erweiterbar. Das ausführliche Online-Handbuch enthält eine Einführung in die Astronomie. Folgende Anforderungen für den Betrieb der CD-ROM sind erforderlich: IBM-kompatibler PC mind. 100 MB Festspeicher, CD-ROM-Laufwerk, 200

MHz, 32 MB Hauptspeicher, true-color-Grafikkarte mit mind. 800 x 600 Pixel Auflösung, Windows 95, 98, Me, Windows NT 4.0, Windows 2000, Web-Browser (z.B. Internet Explorer). StarMap wurde von einem Amateuras-tronomenteam aus Physikern und Programmierern entwickelt und kann der ganzen Amateurenschaft empfohlen werden.

HARRINGTON, P. S.: Sonnen- und Mondfinsternisse beobachten. Heidelberg / Berlin, Spektrum Akademischer Verlag 2002. XI, (1), 258, (2) S., zahlr. Abb. u. Diagr., Index. Geb., ISBN 3-8274-1329-X, Euro 29.95.

Das zuerst in Amerika erschienene und nun ins Deutsche übersetzte Buch beschreibt genau und umfassend, wie, wann, wo und mit welchen Hilfsmitteln Sonnen- und Mondfinsternisse beobachtet werden können. Nach einem einführenden, theoretischen Teil, in dem die phänomenologischen Grundlagen kurz aber prägnant dargestellt werden, beschreibt der Autor alle Erscheinungen, die während einer Sonnen- oder Mond-Finsternis zu beobachten sind. Anschliessend schildert er alle Aspekte, die man zur Vorbereitung und Planung berücksichtigen sollte. Er liefert nützliche Hinweise und Tipps zur Beobachtung, sei es von blossen Auge oder mit einem Instrument. Wertvolle Angaben zur Gestaltung und Durchführung von Beobachtungsprogrammen fehlen ebenso wenig wie die Wahl der passenden Instrumente und Filter. Besonders wertvoll sind die zahlreichen Anhänge, in denen unter anderem auf die kommenden Finsternisse hingewiesen wird, Anbieter von verschiedensten Instrumenten und Ausrüstungs-Gegenständen sowie weiterführende Literatur in deutscher und englischer Sprache aufgelistet werden, und auf Gesellschaften und Vereinigungen aufmerksam gemacht wird. Das eindrücklich gestaltete und illustrierte Buch kann daher der ganzen Leserschaft, Amateuren wie Profis, wärmstens empfohlen werden.

HANSLMEIER, A.: Einführung in Astronomie und Astrophysik. Heidelberg / Berlin, Spektrum Akademischer Verlag 2002. XI, (1), 424, (2) S., zahlr. Abb. u. Diagr., Index. Geb., ISBN 3-8274-1127-0, Euro 29.95.

Diese Einführung in Astronomie und Astrophysik enthält den Stoff einer zwei-semesterigen Einführungs-Vorlesung. Die Themenbereiche erstrecken sich von der Geschichte der Astronomie über die klassische Positions-Astronomie bis zur modernen Astrophysik und Kosmologie. Folgende Kapitel werden behandelt: Sphärische Astronomie, Geschichte der Astronomie, Himmelsmechanik, Astronomische Instrumente, Physik der Körper des Sonnensystems, Die Sonne, Zustandsgrössen der Sterne, Sternatmosphären, Sternaufbau, Sternentwicklung, Interstellare Materie, die Galaxis, Extragalaktische Systeme sowie Kosmologie. Verschiedene Anhänge sowie eine Bibliographie beschliessen dieses reichillustrierte und dem neuesten Stand der Forschung

entsprechende Lehrbuch. Obwohl das Buch ausgelegt ist für Studierende der Astronomie und Physik, kann es sehr wohl von interessierten Laien gelesen werden, falls Grundkenntnisse in Physik und Mathematik der Gymnasialstufe vorhanden sind. Die phänomenologischen Teile können sogar von der gesamten Leserschaft verstanden werden. Dieses Lehrbuch stellt eine willkommene Ergänzung dar zu der im deutschen Sprachraum eher dürftigen Literatur an guten Kompendien und Einführungen auf wissenschaftlichem Niveau.

FEITZINGER, J. V.: Kosmische Horizonte. Bausteine einer neuen Astronomie. Heidelberg / Berlin, Spektrum Akademischer Verlag 2002. 157, (3) S., 51 farb. Abb. u. Diagr., Bibliogr., Index. Geb., ISBN 3-8274-1326-5, Euro 19.95. Dieses populäre Buch versucht, alte Fragen der Menschheit nach Anfang und Ende des Universums neu zu stellen und zugleich Antworten aufgrund des heutigen Forschungsstandes zu liefern. Fünf Themenbereiche werden diskutiert: Die Entdeckung der Galaxien; Raum und Zeit – ohne Anfang, ohne Ende; Neue Sterne und neue Planetensysteme; Organische Materie im Kosmos und extraterrestrisches Leben; Grundfragen zum Universum und mögliche Antworten. Diese Themen werden unter Berücksichtigung der neuesten Forschungsergebnisse auf verständliche Weise behandelt und illustriert. Die zwischen den einzelnen Kapiteln eingestreuten, z.T. ganzseitigen Abbildungen von Pellegrino Ritter sind zwar reizvoll und originell, könnten unter Umständen aber von der Leserschaft als störend empfunden werden. Die aufgeworfenen Fragen und die dargebotenen, vorläufigen Antworten dürften all jene interessieren, die – stets im rein astronomisch-wissenschaftlichen Rahmen verbleibend – mehr über die Stellung des Menschen im Kosmos und über dessen Anfang und Ende erfahren möchten.

FEITZINGER, J. V.: Die Milchstrasse – Innenansichten unserer Galaxie. Heidelberg / Berlin, Spektrum Akademischer Verlag 2002. 324, (4) S., 8 farb. Bildtaf., zahlr. Text-Abb., Bibliogr., Index. Geb., ISBN 3-8274-1363-X, Euro 24.95.

Das Buch wurde vom Direktor der Sternwarte und Astronomie-Professor in Bochum verfasst. Es ist eine aktualisierte Auflage der bereits 1993 erschienenen Erstauflage. Der Autor schildert, ausgehend von den Grundlagen der astrophysikalischen Messgrössen und Beobachtungs-Methoden, Aufbau, Entwicklung und Struktur der Sonne, der Sterne und der Milchstrasse. Es ist eine schwierige Aufgabe, unsere Milchstrasse als äusserst komplexes Gebilde auf astrophysikalisch korrekte Weise, aber dennoch anschaulich und verständlich, einer breiteren Leserschaft zu beschreiben. Dem Autor gelingt es aber, diese Schwierigkeit zu überwinden, indem er zuerst Entstehung, Aufbau und Entwicklung der "Bausteine" unserer Galaxis, nämlich der Sterne, erläutert. Dabei spielen die "Zustands-

grössen" der Sterne, auf die der Autor besonders eingeht, eine zentrale Rolle. Erst mit diesem Verständnis kann der Autor auf die Struktur und die Bewegungsverhältnisse in der Milchstrasse überleiten. Sehr anschaulich beschreibt er die physikalischen Gesetzmässigkeiten, die zur Struktur- und Sternbildung führen. Offene Fragen, wie z.B. der Aufbau des Milchstrassen-Zentrums, werden ebenso verständlich diskutiert wie die komplexen physikalischen Zusammenhänge, welche die Entstehung unserer Milchstrasse ermöglichten und ihre Entwicklung bestimmen.

KASTEN, V. (Hrsg.): Von den Sternen zu den Galaxien. Die Milchstrasse und der Kosmos. Heidelberg / Berlin, Spektrum Akademischer Verlag 2003. VIII, 223 (1) S., zahlr. farb. Abb., Index. Geb., ISBN 3-8274-1378-8, Euro 29.95. Diese Buch ist eine elementare Einführung in die Astrophysik. Es wurde von Autoren geschrieben, die für die renommierte Zeitschrift *Sterne und Weltraum* schreiben und einige Erfahrung in der astronomischen Volksbildung aufzuweisen haben. In drei Kapiteln (Sterne und Sternbilder, Von der Milchstrasse und anderen Galaxien, Kosmologie – die Welt im Grossen) wird die Leserschaft auf leicht verständliche Weise und mit sorgfältig gestalteten und ausgewählten Abbildungen in die Physik der Sterne, in Bau und Struktur der Galaxien, sowie in die Grundanschauungen der Kosmologie eingeführt. Es wird Wert gelegt, dass die neuesten Forschungsergebnisse anschaulich und klar dargestellt werden. Mathematische Formeln werden nur spärlich gebraucht. Physikalische Zusammenhänge werden dagegen mit einprägsamen Diagrammen erläutert. Dieses didaktisch sehr gut gestaltete und leicht zu lesende Buch kann Laien als Einstieg und langjährigen Amateuren als Auffrischung in die Astrophysik dienen.

ZIMMERMANN, O.: Astronomisches Praktikum. 6. neubearbeitete Auflage. Heidelberg / Berlin, Spektrum Akademischer Verlag 2003. VI, 229, (1) S., zahlr. Abb. u. Diagr. Geb., ISBN 3-8274-1336-2, Euro 29.95.

Dieses seit langem vergriffene Buch wurde von einem promovierten Astronomie-Didaktiker geschrieben. Mit dem normalen Schulwissen in Mathematik und Geometrie können klassische Probleme aus der Positions-Astronomie gelöst werden, die in diesem Leitfaden klar und verständlich vorgestellt und erklärt werden. Unter anderem wird erläutert, wie die geographische Länge und Breite des Beobachtungsortes, der Erdradius nach Eratosthenes, die Gebirgshöhen auf dem Mond, die Bewegungen der Jupitermonde oder die Eigenbewegungen von Fixsternen bestimmt werden können. Das Buch hat sich als Leitfaden für Lehrer und Kursleiter an Schulen, Volkshochschulen, Volkssternwarten und Planetarien bewährt. Es kann aber auch von Studenten in Physik und Astronomie oder von der Amateurastronomenschaft mit Vorteil gelesen werden. Durch die Anwendung der Theorie auf prak-

tische Probleme wird das astronomische Wissen vertieft und gefestigt. Das vorliegende Buch ist für diesen Zweck hervorragend geeignet.

FLIESSBACH, T.: Allgemeine Relativitätstheorie. 4. Auflage. Heidelberg / Berlin, Spektrum Akademischer Verlag 2003. VIII, 343, (1) S., zahlr. Abb. u. Diag., Index. Geb., ISBN 3-8274-1356-7, Euro 29.95.

Fliessbachs *Allgemeine Relativitätstheorie* ist nun bereits in der vierten Auflage erschienen. Dies belegt, dass es sich als Standard-Lehrbuch zum Thema etabliert hat. Es gibt eine Einführung in die Allgemeine Relativitätstheorie. Neben Einsteins relativistischer Theorie der Gravitation werden astrophysikalische Anwendungen dieser Theorie behandelt. Dazu gehören Experimente in unserem Sonnensystem, Gravitationswellen, "besondere" Sterne, sowie die Kosmologie. Insbesondere werden auch statistische und dynamische Sternmodelle diskutiert. Schliesslich werden die wichtigsten kosmologischen Modelle erläutert und untersucht. Die Darstellung bewegt sich auf durchschnittlichem Niveau einer Vorlesung in theoretischer Physik, also auf einem für das Thema eher "einfachen" Niveau. Daher sind Grundkenntnisse in Infinitesimalrechnung, Vektor-Analyse und Differentialgeometrie, insbesondere in Tensor-Rechnung, für das Verständnis der theoretischen Teile unerlässlich. Die Ergebnisse der anwendungsbezogenen, astrophysikalischen Teile dagegen können mit der Mathematik und Physik der Gymnasialstufe gelesen und verstanden werden und dürften somit für viele interessierte Astroamateure zugänglich sein. Für die Studentenschaft in Physik und Astronomie bildet dieses Lehrbuch ein unerlässliches Kompendium.

New publications from Cambridge University Press, Cambridge:

TRUJILLO-BUENO, J. / MORENO-INSERTIS, F. / SÁNCHEZ, F. (eds.): Astrophysical Spectropolarimetry. Cambridge, Cambridge University Press 2002. xiv, 354 p., numerous figures and tables. Hardback, ISBN 0-521-80998-3, GBP 65.00, USD 95.00.

The polarization of light is the key to obtaining a wealth of essential information that lies encoded in electromagnetic radiation reaching us from cosmic objects. Spectropolarimetry and imaging polarimetry provide powerful diagnostics of the physical conditions in astrophysical plasmas, which cannot be obtained via conventional spectroscopy. Whilst its application to other fields of astrophysics is still at an early stage of development, spectropolarimetry is being used with great success in solar physics. This book contains the lectures delivered at the XII Canary Islands Winter School of Astrophysics held in Puerto de la Cruz, Tenerife, Spain, in November 13-24, 2000. Written by eight prestigious astrophysics researchers, it covers the physics of

polarization, polarized radiation diagnostics of solar magnetic fields, stellar magnetic fields, polarization insights for active galactic nuclei, compact objects and accretion disks, astronomical masers and their polarization, infrared-submillimeter spectropolarimetry, and instrumentation for astrophysical spectropolarimetry. This timely volume will provide graduate students and researchers with an unprecedented introduction to the field of astrophysical spectropolarimetry.

GARLICK, M. A.: The Story of the Solar System. Cambridge, Cambridge University Press 2002. (6), 154 p., numerous b/w and coloured figures, glossary, index. Hardback, ISBN 0-521-80336-5, GBP 25.00, USD 30.00.

The bodies of our Solar System have orbited continuously around the Sun since their formation. But they have not always been there, and conditions have not always been as they are today. The Story of the Solar System explains how our Solar System came into existence, how it has evolved and how it might end billions of years from now. After a brief historical introduction to theories of the formation and structure of the Solar System, the book illustrates the birth of the Sun, and then explains the steps that built up the bodies of the Solar System. With the use of vivid illustrations, the planets, moons, asteroids and comets are described in detail – when and how they were made, what they are made of, and what they look like. Comparison of these objects, and analysis of how they have changed and evolved since birth, is followed by a look towards the end of the Solar System's existence and beyond. Fully illustrated by the author with beautiful, astronomically accurate paintings, this book will fascinate anyone with an interest in our Solar System. The artificial paintings of this picture book are comparable to those made by Luke Pesek and thus look very realistic from the astronomical point of view.

ZEILIK, M.: Astronomy – The Evolving Universe. Ninth edition. Cambridge, Cambridge University Press 2002. xx, 552, (4) p., numerous b/w and coloured figures and tables, glossary, index. Paperback, ISBN 0-521-80090-0, GBP 29.95, USD 60.00.

The author works as Professor of Astronomy at the University of New Mexico. In his teaching, he specializes in innovative, introductory courses for the novice, non-science major student. His classes include cooperative learning teams to explore key astronomical concepts with hands-on activities. He has been supported by grants from the National Science Foundation, NASA, the Exxon Educational Foundation, and the Slipper Fund of the National Academy of Sciences for innovations in astronomy education, delivery of astronomy to the general public, and astronomy workshops for in-science teachers. His experiences are reflected in this timely introductory textbook on astronomy. It covers all fields of modern astronomy and astrophysics, leading the novice from the

first principles of spherical astronomy to the physics of stars and stellar systems, the galaxies and cosmology. The mathematics in this book is reduced to a minimum. The reader only needs basic principles of mathematics and physics to understand and follow this didactically very clear written book. The numerous figures visualize theoretical concepts and make it possible to explain physical relations and laws nearly without any formulae. The few formulae are placed out of the general text in extra boxes and are used as additional information. This book thus may highly be recommended as introductory textbook for students and amateurs of astronomy.

BURKE, B. F. / GRAHAM-SMITH, F.: An Introduction to Radio Astronomy. Second edition. Cambridge, Cambridge University Press 2002. xi, (1), 393, (3) p., numerous b/w figures and tables. Paperback, ISBN 0-521-00517-5, GBP 27.95, USD 40.00; Hardback, ISBN 0-521-80889-8, GBP 75.00, USD 110.00.

The material in this new edition has been expanded and updated, reflecting the developments in the field over the last decade. The first half of the book includes reference material on the fundamentals of astrophysics and observing techniques, describing how radio telescopes work – from basic antennas and single aperture dishes through to full aperture-synthesis arrays. New material reflects the increasing use of aperture synthesis and very-long-baseline interferometry, and the further exploitation of molecular spectral lines. A new chapter is devoted to the fundamentals of radiation and propagation theory. The second half of the book constitutes a review of radio observations of our Milky Way, stars, pulsars, radio galaxies, quasars and the cosmic microwave background. Reviews of Fourier transformation theory, celestial coordinate systems and a historical outline of the subject are provided in appendices. Radio astronomy uses unique observational techniques and offers the only way to investigate many phenomena in the Universe. This book, by two founders of the field, presents both a clear introduction to radio telescopes and techniques, and a broad overview of the radio Universe. Wide-ranging and clearly written, this book provides a thorough and up-to-date introduction to the subject for graduate students, and an invaluable overview for researchers turning to radio astronomy for the first time. Advanced amateurs interested in the field may find useful information, as well.

BURILLIER, H. / LEHÉNAFF, Ch.: Hands-on Astronomy – A Cambridge Guide to Equipment and Accessories. Cambridge, Cambridge University Press 2002. 128 p., numerous coloured figures and illustrations, bibliogr. Paperback, ISBN 0-521-00598-1, GBP 9.95.

The authors, a specialist astronomy book dealer and an experienced amateur astronomer specialized on astronomical equipment, present in this handbook a variety of telescopes, binocu-

lars and accessories available on the market, to help the amateur make an informed choice when buying equipment. All selection criteria are taken into account, including level of experience, budget, and observation site. Indispensable to those with a passion for practical astronomy, this handbook will help the complete beginners making their first purchase, and provide advice for the more experienced amateurs wishing to upgrade their equipment. This handbook is a good low-price investment to avoid bad experiences with insufficient but expensive equipment.

ALTSCHULER, D. R.: *Children of the Stars – Our Origin, Evolution and Destiny*. Cambridge, Cambridge University Press 2002. xvii, (1), 257, (5) p., numerous b/w and coloured figures, index. Hardback, ISBN 0-521-81212-7, GBP 19.95, USD 28.00.

The author is director of the Arecibo Observatory in Puerto Rico and writes in an engaging and readable style at a level that any interested reader can understand. In this book, he explores the origins of elements, stars, planets, and life itself by combining scientific explanations with historical comment. He pieces together clues to the answers of questions such as: are we alone in the Universe? What is our place in it? How did we get there? We have long searched for the answers, and scientists are beginning to find some of the answers. In this beautifully illustrated book, the author provides the reader with the elements to understand the questions and their answers as far as we know them. He explores subjects from physics and astronomy to geology and palaeontology. Along the way he touches on topics of great popular appeal such as the search for life on other worlds and the hazards of asteroid impacts. This book may be of interest for all astronomers, professionals as well as amateurs, and for those engaged in the fields of earth and life sciences.

BRUNIER, S.: *Space Odyssey – The first forty years of space exploration*. Cambridge, Cambridge University Press 2002. 190, (2) p., numerous coloured figures, index. Hardback, ISBN 0-521-81356-5, GBP 25.00.

From the first flight by Yuri Gagarin in 1961, via Neil Armstrong's first steps on the Moon in 1969, to the latest Mars missions, it has taken only forty years for the exploration of space to become one of humanity's greatest ever achievements. Space Odyssey follows through the great moments of this saga, telling the tale of the four hundred men and women who have been into space, some of whom have walked on the Moon. The journey begins with the pioneers of life in space, those first humans sent into Earth orbit and the legendary crews of the Apollo missions. It continues aboard the Mir space station, where we are invited to share the intimate life of its Russian, American and French inhabitants as they walk on the ceiling and sleep on the walls. However, there are distant crossings

that remain beyond human reach. As ambassadors for humankind, spacecraft have been sent to almost all the planets of the Solar System to provide us with a rich collection of fabulous images. At the beginning of the twenty-first century, the adventure continues. The new International Space Station will be home to astronauts from a dozen different countries, who will carry out experiments in space medicine, biotechnology and fundamental physics. Once the Solar System has been explored, where will we turn our attention to next? Doubtless towards exo-planets, and the billion of other planetary systems that await us across the Galaxy. Filled with the spectacular photographs, many taken by the astronauts themselves, this book tells the story of those who have been involved in one of the greatest adventures of all time.

CHONG, S. M. / LIM, A. C. H. / ANG, P. S.: *Photographic Atlas of the Moon*. Cambridge, Cambridge University Press 2002. ix, (1), 146, (4) p., numerous b/w figures and photographs, tables, index. Hardback, ISBN 0-521-81392-1, GBP 40.00.

This Atlas is a day-by-day photographic guide to observing the features of the Moon through a small telescope. Compiled by three keen amateur astronomers, each image was produced using a 40-cm telescope and high-resolution low-speed film. Whole Moon images are provided for each day of the 29-day lunar cycle, with labelled features and accompanying descriptive text. Selected lunar features are shown at high magnification to highlight and clearly illustrate certain regions. All lunar features are labelled using current IAU terminology. A comprehensive set of appendices detail the phases of the Moon, give a chronology of lunar selenography, and index all lunar features named in the text. This Atlas is an invaluable reference for amateurs engaging in lunar observations with small telescopes. It is also useful for historians of astronomy when comparing and dating «old images» and manuscript records of the Moon.

MACHHOLZ, D.: *The Observing Guide to the Messier Marathon – A Handbook and Atlas*. Cambridge, Cambridge University Press 2002. xiii, (1), 157, (5) p., numerous figures, star maps, diagrams and tables, glossary, bibliography. Hardback, ISBN 0-521-80386-1, GBP 18.95.

The Messier Catalogue is a list of 110 galaxies, star clusters and nebulae, and includes many of the brightest and best-known objects in the sky. Amateur astronomers can challenge their abilities by attempting to find all the objects on the list in one night, and thus complete the Messier Marathon. This book contains over ninety easy-to-use star maps to guide the observer from one object to the next, and provides tips for a successful night of observing. The book also tells the story of the eighteenth century astronomer, Charles Messier, and how he came to compile his ex-

tensive Catalogue. This complete guide to the Messier Marathon will help the amateur astronomer to observe the Messier objects throughout the year, using a small telescope or even a pair of binoculars. It was written by an amateur astronomer who is an active comet hunter and who has discovered nine comets that now bear his name. He was the Comets Recorder for the Association of Lunar and Planetary Recorders for twelve years.

COVINGTON, M. A.: *Practical Amateur Astronomy*. Cambridge, Cambridge University Press 2002. Vol. 1: *How to Use a Computerized Telescope*. xvi, 223, (1) p., numerous figures and tables, index. Paperback, ISBN 0-521-00790-9; Vol. 2: *Celestial Objects for Modern Telescopes*. xiii, (1), 268, (6) p. numerous figures and tables, index. Paperback, ISBN 0-521-52419-9. Set: Paperback, ISBN 0-521-52420-2, GBP 39.95.

Volume 1 is the first handbook that describes how to get your computerized telescope up and running, and how to embark on a program of observation. It explains in detail how the sky moves, how your telescope tracks it, and how to get the most out of any computerized telescope. Packed full of practical advice and tips for troubleshooting, it translates the manufacturers' technical jargon into easy-to-follow, step-by-step instructions, as well as including many of the author's tried and tested observing techniques. Early chapters explain how to test your telescope's optics, choose eyepieces and accessories, take pictures through your telescope, and diagnose operational problems. The second half of the book then gives detailed instructions for three classic telescopes: the Meade LX200, Celestron NexStar 5 and 8, and Meade Autostar (ETX and LXgo). Besides helping owners and would-be purchasers of these models, the instructions also provide a basis of comparison for understanding newer telescopes.

Volume 2 covers both the traditional and novel approaches to studying the night sky. In addition to the more-standard techniques, it discusses the latest modern resources available to today's astronomer, such as personal computers, the Internet, and computerized telescopes. It includes practical advice on aspects such as site selection and weather; provides the reader with detailed instructions for observing the Sun, Moon, planets, and all types of deep-sky objects; and introduces newer specialties such as satellite observing and the use of astronomical databases. The book concludes with detailed information and observing tips for 200 interesting stars, clusters, nebulae, and galaxies, specially chosen to be visible with modest-sized telescopes under suburban conditions.

All in all, these two volumes lead amateur astronomy in a new and exciting era. These completely modern and up-to-date guidebooks have been written for those star-gazers who wish to make the most of the latest technology.

ANDREAS VERDUN

SOCIÉTÉ ASTRONOMIQUE DE SUISSE

Invitation à la conférence des représentants des sections

Mesdames, Messieurs

Par la présente j'ai le plaisir de vous inviter à la conférence annuelle des représentants des sections. La participation est ouverte à tous les membres de la SAS. La conférence se déroulera comme suit:

Date: le samedi 8 novembre 2003

Lieu: Top Hôtel Olten, Bahnhofstrasse 5, Im Winkel, 4600 Olten

Avant-programme: 11h15 apéritif, offert par la SAS; 12 h 00 repas en commun. Ayez l'amabilité de m'informer jusqu'au mercredi 05/11/03 du nombre de participants de votre section à l'apéritif et/ou au repas.

Conférence: 14.00 – 17.00 h

A part l'information concernant AS 2004 et les communications du comité central nous avons prévu des exposés. Chaque contribution de votre part est bienvenue – dans ce cas je vous prie de m'en informer. Rétroprojecteur, projecteur, beamer et vidéo sont à disposition. Nous comptons sur votre participation nombreuse.

Avec mes meilleures salutations
Le président de la SAS

DIETER SPÄNI

Bachmattstrasse 9, CH-8618 Oetwil am See
01 929 11 27 - dieterspaeni@bluewin.ch

SCHWEIZERISCHE ASTRONOMISCHE GESELLSCHAFT

Einladung zur Konferenz der Sektionsverteter

Sehr geehrte Damen und Herren

Im Namen des Zentralvorstandes freue ich mich, Sie zur diesjährigen Konferenz der Sektionsvertreter einladen zu dürfen. Die Teilnahme an der Konferenz steht allen Mitgliedern der SAG offen. Folgender Ablauf ist vorgesehen:

Datum: Samstag, 8. November 2003

Ort: Top Hotel Olten, Bahnhofstrasse 5, Im Winkel, 4600 Olten

Vorprogramm: 11.15 Uhr Apéro, offeriert von der SAG; 12.00 Uhr Gemeinsames Mittagessen. Ich bitte Sie, mir Ihre Teilnahme am Apéro und/oder am Mittagessen bis Mittwoch, 05.11.03, zu melden.

Konferenz: 14.00 – 17.00 Uhr

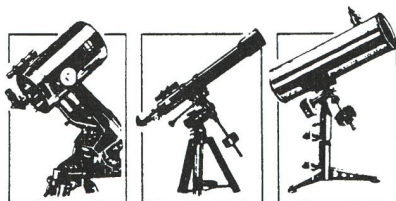
Neben der Orientierung über die GV 2004 und den Mitteilungen des Zentralvorstandes sind Kurzvorträge vorgesehen. Beiträge sind herzlich willkommen, ja geradezu erwünscht – ich bitte in diesem Fall lediglich um eine kurze Information zusammen mit der Anmeldung oder an der Konferenz selbst. Hellraumprojektor, Diaprojektion, Beamer und Video (VHS) sind verfügbar. Ich freue mich auf eine rege Teilnahme.

Mit freundlichen Grüßen. Der Präsident der SAG

DIETER SPÄNI

Bachmattstrasse 9, CH-8618 Oetwil am See
01 929 11 27 - dieterspaeni@bluewin.ch

Ihr Partner für Teleskope und Zubehör



NEUAUFLAGE

Sirius-Sternkarte

Grossformat 430x430mm;
Deutsch ISBN 3-905665-06-9;
Französisch ISBN 3-905665-07-7;

CHF 82.–

FOTO VIDEO

Zumstein

Casinoplatz 8, 3001 Bern

Tel. 031 311 21 13 Fax 031 312 27 14

Grosse Auswahl
Zubehör, Okulare, Filter

Telrad-Sucher
Astro-CCD-Kameras
Astro-Software

Sternatlanten
Sternkarten
Astronomische Literatur

Beratung, Service
Günstige Preise

Ausstellungsraum

CELESTRON®

Tele Vue

 **Meade**

AOK

 **LEICA**

Kowa

 **FUJINON**

STARLIGHT EXPRESS
ASTRONOMICAL AND INDUSTRIAL CCD CAMERAS

Alleinvertrieb für die Schweiz: PENTAX®

ANALTES

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

e-mail: astro@zumstein-foto.ch

BUCHBESPRECHUNGEN BIBLIOGRAPHIES

FRANÇOIS VANNUCCI, *Les neutrinos vont-ils au paradis? Les particules imaginaires d'un dictateur ordinaire*. 252 pages. EDP «Bulles de sciences», Paris 2002. ISBN 2-86883 559-7. 18.

En marge d'un colloque sur «A New Astronomy – Astroparticules» à l'Université de Berne au printemps 2003, le conférencier, FRANÇOIS VANNUCCI, physicien à l'Université Paris 7, mentionnait en passant qu'il était l'auteur d'un roman policier que je me suis procuré par la suite.

Dans cet ouvrage préfacé par GEORGES CHARPAK (ancien physicien au CERN et Prix Nobel en 1992), FRANÇOIS VANNUCCI «nous fait pénétrer dans un petit monde de physiciens parisiens dirigés par un chef aux ambitions immenses, fasciné par les neutrinos. Il est richement doté des principaux défauts que l'on peut trouver dans le milieu. C'est un monstre dans lequel aucun grand patron n'acceptera de se reconnaître, mais dans lequel beaucoup de physiciens du rang retrouveront certains traits de leurs maîtres» (CHARPAK, dans sa préface). Il nous fait partager dix années avec l'équipe d'une dizaine de personnes dans un petit «laboratoire de physique subatomique» parisien, trop petit pour tenir front aux grandes institutions comptant des milliers de collaborateurs. Son ambition est de prouver que le neutrino a une masse, très petite mais non nulle. Toutes les expériences imaginées, proposées et réalisées se terminent par un échec. Le groupe se désintègre petit à petit et son chef, le professeur H., se suicide.

Roman fascinant, fictif et réaliste à la fois, qui s'articule autour du professeur, autoritaire, soumettant ses subordonnés à sa seule volonté, s'obstinant à connaître la vraie nature du neutrino. Cette particule inventée par le physicien austro-helvétique WOLFGANG PAULI en 1930, est restée «théorique» jusqu'à sa détection en 1955. Abondante dans l'Univers, elle n'interagit que très peu avec la matière : les neutrinos n'ont qu'une chance sur un million d'être absorbés en traversant le globe terrestre. «On voulait peser sa masse. C'est alors que l'Univers commença à trembler, hésitant entre l'expansion et la contraction...» Quel est le rôle du neutrino dans cet Univers, son rôle pour l'homme? Assailli par ces questions, le professeur H perd la raison, se lance dans d'extravagantes expériences macabres et se pend.

Le livre relate non seulement les tribulations des personnages mais donne, dans des encadrés, des renseignements sur de nombreuses questions relatives à la physique des particules et à la cosmologie. Il est donc plein d'enseignements humains, scientifiques, historiques. En plus, il est d'une lecture facile et captivante.

Fritz Egger

Impressum Orion

Leitende Redaktoren/Rédacteurs en chef:

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

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

Manuskripte, Illustrationen und Berichte sind an obenstehende Adressen zu senden. Die Verantwortung für die in dieser Zeitschrift publizierten Artikel tragen die Autoren. *Les manuscrits, illustrations et rapports doivent être envoyés aux adresses ci-dessus. Les auteurs sont responsables des articles publiés dans cette revue.*

Auflage/Tirage:

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

Copyright/Copyright:

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

Druck/Impression:

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

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

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

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

Abonnementspreise

Schweiz: SFr. 60.–, Ausland: € 50.–.
Jungmitglieder (nur in der Schweiz): SFr. 30.–
Mitgliederbeiträge sind erst nach Rechnungsstellung zu begleichen.

Abonnement

Suisse: Frs. 60.–, étranger: € 50.–.
Membres juniors (uniquement en Suisse): Frs. 30.–.
Le versement de la cotisation n'est à effectuer qu'après réception de la facture.

Zentralkassier/Trésorier central:

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

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

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

Aktivitäten der SAG/Activités de la SAS:

http://www.astroinfo.ch

Ständige Redaktionsmitarbeiter/ Collaborateurs permanents de la rédaction

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

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

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

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

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

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

Übersetzungen/Traductions:

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

Korrektor/Correcteur:

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

Inserate/Annonces:

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

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

Redaktion ORION-Zirkular/ Rédaction de la circulaire ORION

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

Astro-Lesemappe der SAG:

HANS WITTWER,
Seeblick 6,
CH-9372 Tübach

ISSN 0030-557 X

Inserenten / Annonceurs

• ASTROINFO, Seite/page 26,30; • ASTRO-LESEMAPPE, Seite/page 22; • ASTRO-MATERIAL, Seite/page 21; • DARK-SKY SWITZERLAND, Stäfa, Seite/page 17; • GALILEO, Morges, Seite/page 47; • MEADE INSTRUMENTS EUROPE, D-Gräfelfing, Seite/page 2; • STAR PARTY, Falera, Seite/page 14; • VOLKSHOCHSCHULE ZÜRICH, Seite/page 21; • WYSS FOTO, Zürich, Seite/page 23,48; • ZUMSTEIN FOTO-VIDEO, Bern, Seite/page 45.

GALILEO : L'UNIVERS DE GALILEE DANS UN MAGASIN

Besuchen Sie unser neues Internetportal, jetzt noch umfangreicher und noch leistungsfähiger:
 Découvrez notre nouveau site web, plus complet et plus performant :

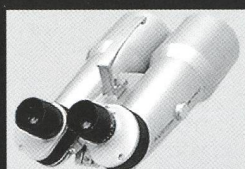


- mit mehr als 2500 Artikel on-line
plus de 2500 articles en ligne
- mit den besten und bekanntesten Markenartikeln
les marques les plus prestigieuses
- mit attraktiven Preisen
des prix attractifs
- mit einer selbst entwickelten Suchmaschine
un moteur de recherche unique
- mit vielen privaten Kleinanzeigen
les petites annonces
- mit allen Neuigkeiten, die es auf dem Markt gibt...
les news...

www.galileo.cc



Myauchi 20x100,
 semi-apo oder apo
 b 2983.--

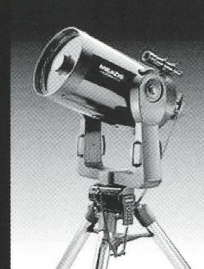


Myauchi 20x77,
 45°-Einblick,
 semi-apo : 1181.--



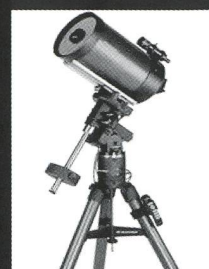
TeleVue-Okulare :

Radian 3, 4, 5, 6, 8, 10, 12, 14, 18mm :	382.--
Panoptic 15mm :	342.--
Panoptic 19mm :	391.--
Panoptic 22mm :	460.--
Panoptic 24mm :	479.--
Panoptic 27mm :	538.--
Panoptic 35mm :	597.--
Panoptic 41mm :	802.--
Nagler 2.5, 3.5, 5, 7, 9, 11, 13mm :	460.--
Nagler 12mm :	577.--
Nagler 16mm :	528.--
Nagler 17mm :	626.--
Nagler 22mm :	753.--
Nagler 26mm :	946.--
Nagler 31mm :	1008.--



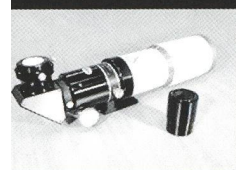
Meade LX200 GPS

203mm :	5172.--
254mm :	6152.--
305mm :	8391.--
355mm :	10631.--



Celestron CGE

203mm :	8290.--
235mm :	9290.--
280mm :	9990.--
355mm :	13790.--



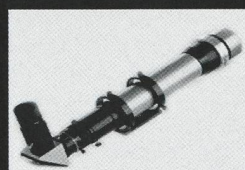
William Optics,
 Megrez 80 f/6
 b 1088.--



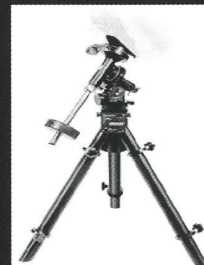
William Optics,
 apo 110mm f/6.5
 Ganzes Set : 4980.--



H α Filter von Coronado
 SolarMax 40 : 2625.--
 SolarMax 60 : 5146.--



H α Filter von Coronado
 MaxScope 40 : 4467.--
 MaxScope 60 : 7288.--



Losmandy G11
 Standard : 3868.--
 Gemini : 6018.--



Losmandy HGM Titan
 Ohne Stativ : 10101.--
 Mit Stativ : 11820.--

MEADE

TeleVue

CORONADO

SCOPE TRONIX

SOLARSCOPE

WILLIAMS OPTICS

CELESTRON

LOSMANDY

William Optics Co.

Thousand Oaks Optical

Sky-Watcher

StarWay

TAKAHASHI

Vixen

SBIG

MIYAUCHI

PARALUX

TUJ

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

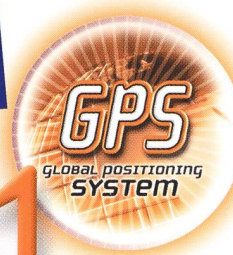
www.galileo.cc

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



CELESTRON®

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



NEXSTAR 8 & 11

NEXSTAR 11 gps

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



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

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

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

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

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

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

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

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

NEXSTAR 8 gps

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

Ein lebenslanger Begleiter für alle astronomischen Aufgaben.



CELESTRON Teleskope von der Schweizer Generalvertretung mit Garantie und Service.

proastro
P. WYSS PHOTO-VIDEO EN GROS

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