

Zeitschrift: Orion : Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft
Herausgeber: Schweizerische Astronomische Gesellschaft
Band: 47 (1989)
Heft: 234

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

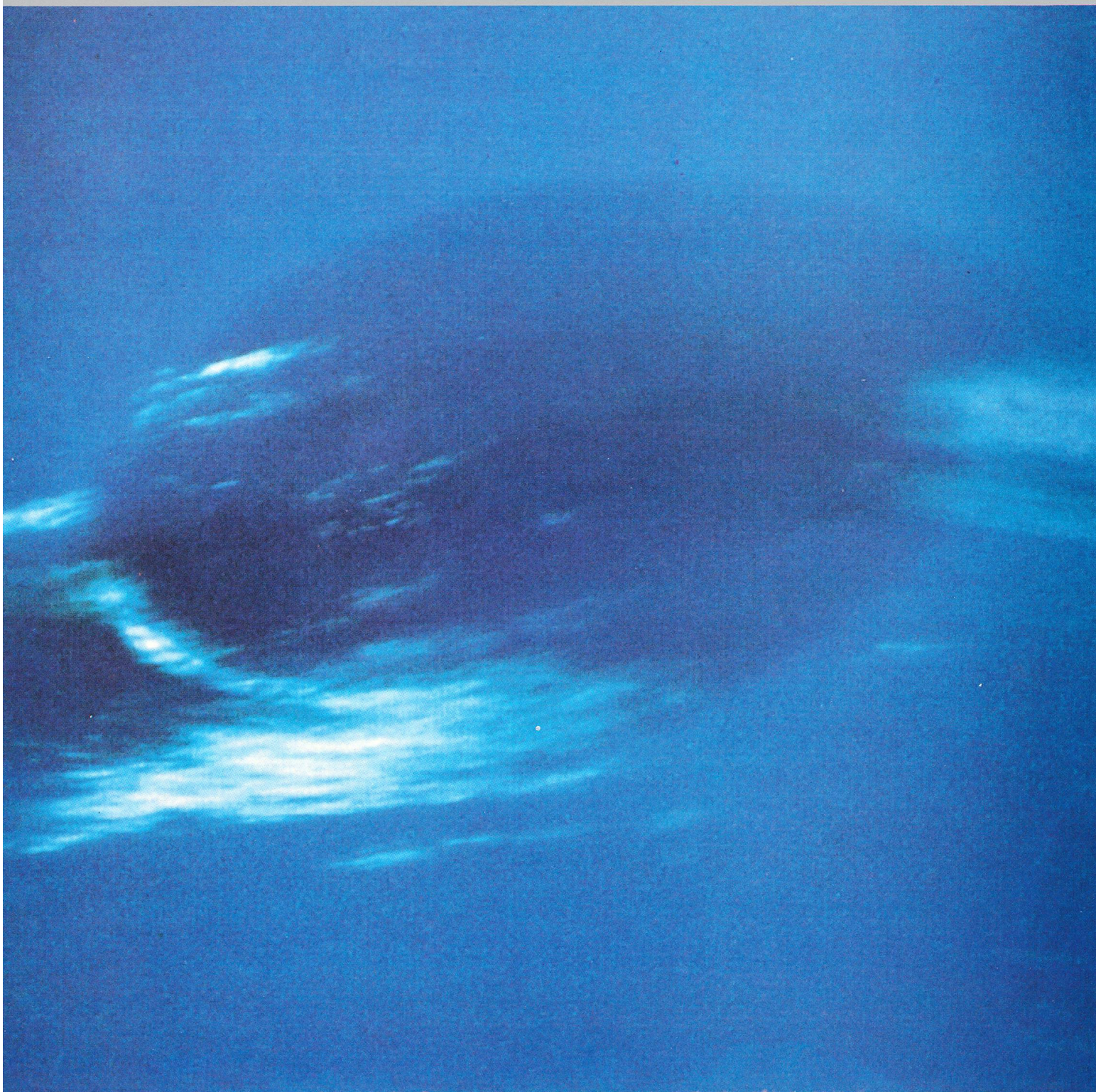
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media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

Download PDF: 16.08.2025

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

234

Oktober · Octobre · Ottobre 1989



ORION

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

ORION

Leitender und technischer Redaktor:

Karl Städeli, Rossackerstrasse 31, CH-8047 Zürich

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

Ständige Redaktionsmitarbeiter:*Astrofotografie:*

Werner Maeder, 1261 Burtigny

Astronomie und Schule:

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

Astro- und Instrumententechnik:
vakant

Der Beobachter:

Hans Bodmer, Burstwiesenstrasse 37, CH-8606 Greifensee

Fragen-Ideen-Kontakte:

H. Jost-Hediger, Lingeriz 89, CH-2540 Grenchen

Meteore-Meteoriten:

Werner Lüthi, Eymatt 19, CH-3400 Burgdorf

Mitteilungen der SAG:

Andreas Tarnutzer, Hirtenhofstrasse 9, CH-6005 Luzern

Neues aus der Forschung:

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

Redaktion ORION-Zirkular:

Michael Kohl, Bordackerstrasse 2, CH-8610 Uster

Reinzeichnungen:

H. Bodmer, Greifensee

H. Haffter, Weinfelden

Übersetzungen:

J.-A. Hadorn, Ostermundigen

Inserate:

Kurt Märki, Fabrikstrasse 10, CH-3414 Oberburg

Auflage: 2900 Exemplare. Erscheint 6 x im Jahr in den Monaten Februar, April, Juni, August, Oktober und Dezember.

Copyright: SAG-SAS. Alle Rechte vorbehalten.

Druck: Tipo-offset Bonetti, CH-6600 Locarno

Bezugspreis, Abonnemente und Adressänderungen: siehe SAG

Redaktionsschluss ORION 235: 31.10.1989

SAG

Anfragen, Anmeldungen, Adressänderungen sowie Austritte und Kündigungen des Abonnements auf ORION

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

Mitgliederbeitrag SAG (inkl. Abonnement ORION)

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

Jungmitglieder (nur in der Schweiz): SFr. 25.—

Mitgliederbeiträge sind erst nach Rechnungsstellung zu begleichen.

Zentralkassier: Franz Meyer, Murifeldweg 12, CH-3006 Bern
Postcheck-Konto SAG: 82-158 Schaffhausen.

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

ISSN 0030-557 X

ORION

Rédacteur en chef et technique:

Karl Städeli, Rossackerstrasse 31, CH-8047 Zurich

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

Collaborateurs permanents de la rédaction:*Astrophotographie:*

Werner Maeder, 1261 Burtigny

Astronomie et Ecole:

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

Technique astronomique et instrumentale:
vakant

L'observateur:

Hans Bodmer, Burstwiesenstrasse 37, CH-8606 Greifensee

Questions-Tuyaux-Contacts:

H. Jost-Hediger, Lingeriz 89, CH-2540 Grenchen

Météores-Météorites:

Werner Lüthi, Eymatt 19, CH-3400 Berthoud

Bulletin de la SAS:

Andreas Tarnutzer, Hirtenhofstrasse 9, CH-6005 Lucerne

Nouvelles scientifiques:

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

Rédaction de la Circulaire ORION:

Michael Kohl, Bordackerstrasse 2, CH-8610 Uster

Dessins:

H. Bodmer, Greifensee

H. Haffter, Weinfelden

Traduction:

J.-A. Hadorn, Ostermundigen

Annonces:

Kurt Märki, Fabrikstrasse 10, CH-3414 Oberburg

Tirage: 2900 exemplaires. Paraît 6 fois par année, en février, avril, juin, août, octobre et décembre.

Copyright: SAG-SAS. Tous droits réservés.

Impression: Tipo-offset Bonetti, CH-6600 Locarno

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

Dernier délai pour l'envoi des articles ORION 235: 31.10.1989

SAS

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

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

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

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

Membres juniors (seulement en Suisse): fr.s. 25.—

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

Trésorier central: Franz Meyer, Murifeldweg 12, CH-3006 Berne
Compte de chèque SAS: 82-158 Schaffhouse.

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

ISSN 0030-557 X

Inhaltsverzeichnis / Sommaire

Der Beobachter · L'observateur

I. TIETENBERG, W. ANKLAM: Die Jupiteropposition 1987/88	156
Sonne, Mond und innere Planeten · Soleil, Lune et planètes intérieures.....	157
A. BEHREND: Jupiter et ses satellites	158
M. MALHERBE: Disparition de la bande équatoriale sud de Jupiter	159
H. BODMER: Zürcher Sonnenfleckenrelativzahlen	159
Ch. MONSTEIN: Solare Umweltverschmutzung	160

Neues aus der Forschung · Nouvelles scientifiques

M. J. SCHMIDT: Voyagers triumphaler Abschied aus dem Sonnensystem	163
M. GOLAY, D. HUGUENIN, A. BLÉCHA, N. CRAMER: Images insolites de quelques galaxies bien connues ..	177
G. MEYLAN, F. VERBUNT: Rencontres d'étoiles dans les amas globulaires	183

Astrophotographie · Astrofotografie

T. MÜLLER, A. MÜLLER, U. STRAUMANN: Brorsen-Metcalf	170
G. KLAUS: Corona Australis	172

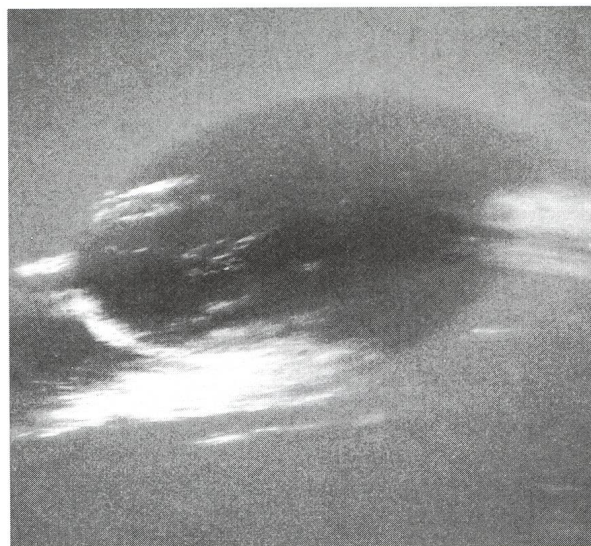
Mitteilungen/Bulletin/Comunicato

A. VON ROTZ: Protokoll der 12. Konferenz der Sektionsvertreter	173/25
A. TARNUTZER: Der Zentralvorstand sucht einen Zentralsekretär	174/26
Veranstaltungskalender/Calendrier des activités	174/26
A. TARNUTZER: Internationale Astronomische Union	175/27
A. TARNUTZER: Union Astronomique Internationale	175/27
A. TARNUTZER: Gesucht Korrespondenz von Sir John Herschel (1792-1871)	175/27
A. TARNUTZER: On cherche de la correspondance avec Sir John Herschel (1792-1871)	175/27
A. TARNUTZER: Aufruf zur Kontaktaufnahme	176/28

Astronomie et Ecole · Astronomie und Schule

W. ENGELHARDT: Auch der Anfänger kann am Nachthimmel interessante astronomische Beobachtungen machen	190
A. HECK: Les répertoires astronomiques IDAAS et IDPAI	192
H. DUTLER: Totale Mondfinsternis	194
An- und Verkauf	195
H. BODMER: Materialzentrale SAG	195

Titelbild/Couverture



In der Nacht vom 24. zum 25. August erreichte die amerikanische Raumsonde Voyager II die Minimaldistanz zum Planeten Neptun. Sie lieferte dabei eine Fülle von Daten über diesen Planeten, seine Ringe und Monde zur Erde. Das Bild zeigt den neu entdeckten «Grossen dunklen Fleck», einen Wirbelsturm, so gross wie unsere Erde, der eine Ähnlichkeit mit dem grossen roten Fleck auf Jupiter hat. Höher als die übrige Atmosphäre erheben sich helle cirrusähnliche Wolken. Der Wirbelsturm benötigt fast 18 Stunden, um den Planeten zu umkreisen, er rotiert seinerseits im Gegenurzeigersinn mit 400 Kilometern pro Stunde.

Dans la nuit du 24 au 25 août dernier, la sonde américaine Voyager 2 a passé la planète Neptune à une distance minimale de 4'850 km. Lors de ce passage, attendu depuis 12 ans, la sonde a transmis une grande quantité de données sur les satellites et les anneaux neptuniens ainsi que sur la planète même.

La photo montre une «Grande tache noir» nouvellement découverte. Il s'agit d'un immense tourbillon aussi grand que notre Terre et très semblable à la «Grande tache rouge» sur Jupiter. En tourbillonnant à la vitesse de 400 km/h en sens inverse des aiguilles d'une montre, cette tache effectue une rotation sur Neptune en presque 18 heures.

Des nuages, similaires à des cirrus, s'élèvent au-dessus de l'atmosphère.

Foto: JPL-NASA/Archiv SCHMIDT

Die Jupiteropposition 1987/88

I. TIETENBERG, W. ANKLAM

Diese Jupiteropposition wurde vom 25.08.1987 bis zum 19.02.1988 von 9 Sternfreunden beobachtet.

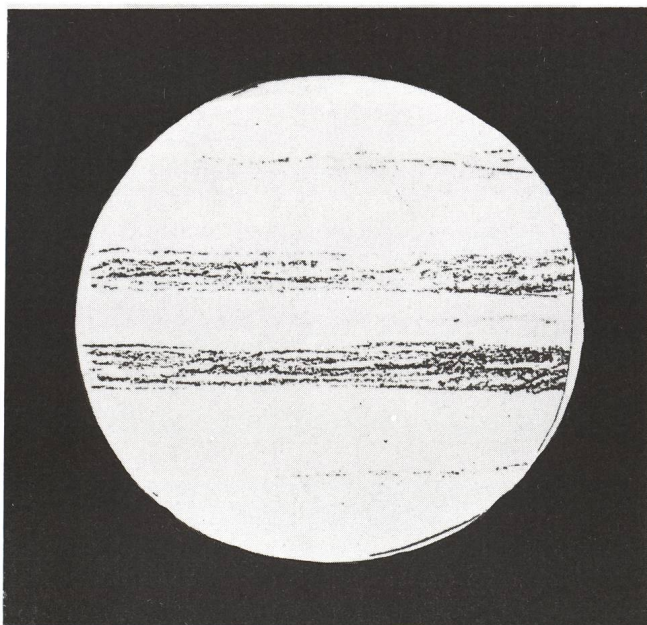
Beobachter	Zeichnungen	Instrumente	Beobachtungsort
W. Anklam	2	6" Refr., C-8	Berlin, Mauritius
M. Casimir	1	C-8	Mauritius
E. Freydank	2	C-8	Berlin
H. Freydank	60	C-8	Berlin
M. Hermes	9	4" Refr.	Hopsten/Halverde
K. Hübner	12	4", 6", 12" Refr.	Berlin
E. Mansfield	1	C-8	Mauritius
H. Pachali	14	C-8, C-5	Berlin
I. Tietenberg	4	6" Refr., 12" Refr.	Berlin

W. Anklam zeichnete zusätzlich noch drei Jupiter- Gesamtkarten direkt am Fernrohr.

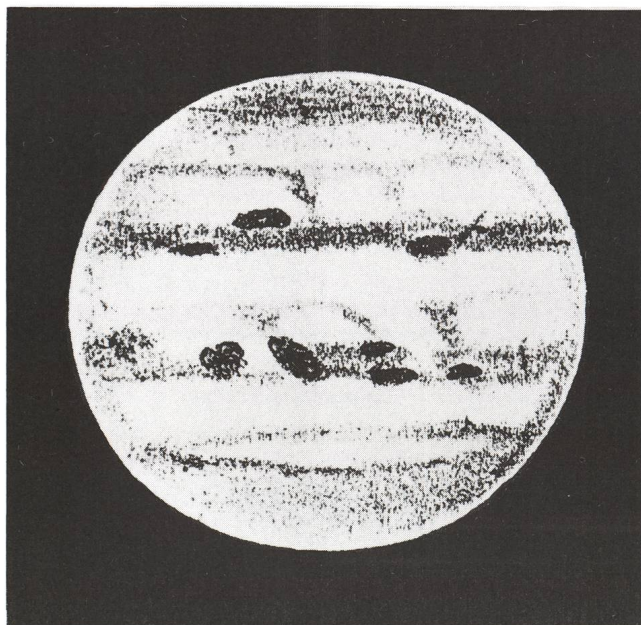
Trotz der relativ guten Beobachtungsperiode wurden insgesamt nur 106 Jupiterzeichnungen angefertigt. Trotzdem konnten einige sehr interessante Beobachtungen gemacht werden, ja es sind sogar in einigen Fällen verschiedene Interpretationen möglich. Es ist schade, daß wir nicht mehr Beobachtungen zur Verfügung gestellt bekommen hatten, denn diesmal wurde eine starke Barrenkonzentration in allen Bändern gesichtet.

Die allgemeine Ansicht der Bänder und des GRF über den Beobachtungszeitraum war wie folgt:

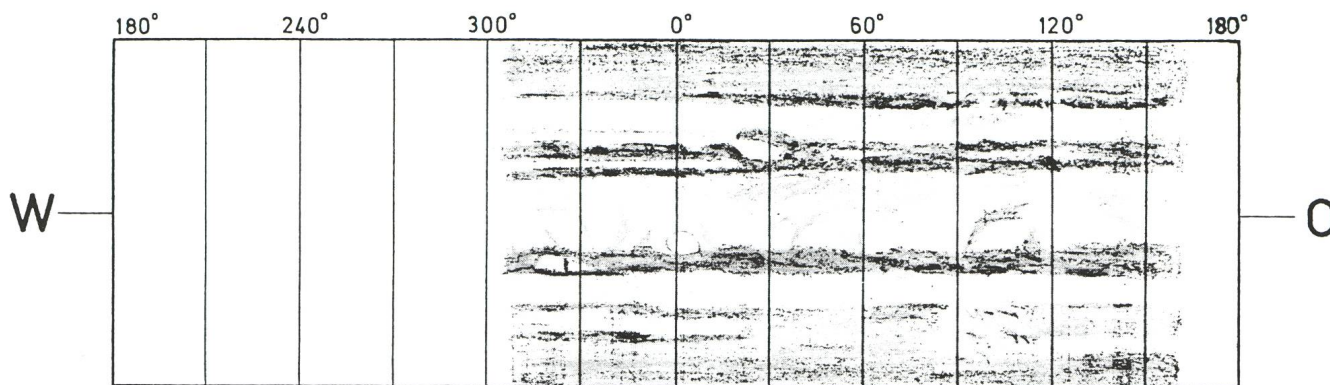
- NTrB Dieses Band war während der Opposition, im Gegensatz zu vergangenen Opposition, sehr gut und oft sichtbar.
- NTB Es war fast immer beobachtbar.
- NEB Die bei vergangenen Sichtbarkeiten üblichen Girlanden waren diesmal nur schemenhaft erkennbar und sind mehr mit WOS zu vergleichen. Allerdings ist der Rand im NEB ungewöhnlich kontrastreich gewesen.
- EB Es wurde die ganze Opposition hindurch teilweise, oder ganz beobachtet. Die EZ blieb ohne größere Kontraste, da die Girlanden unsichtbar bleiben.
- SEB Dieses Band wurde phasenweise unterteilt gesichtet.
- GRF Der GRF ist nur schwach ausgeprägt und die Farbe wurde mit blaßrosa angegeben. Die Bucht konnte ebenfalls nur unausgeprägt beobachtet werden, da die Randzonen zum GRF und dem SEB kaum sichtbar waren.
- STB Während der gesamten Opposition war es gut sichtbar. Ausserdem fiel eine ungewöhnliche Brückenbildung zwischen dem STB und dem SEB auf.
- STrB Im Gegensatz zum NTrB war dieses Band kaum sichtbar.



Martine Casimir, 87 09 25, 19:32 MEZ, C-8, $V = 194\times$, Luft D4 U4, ZM I 287°O, ZM I 251°4



Heinz Freydank, 87 10 28, 20:25 MEZ, C-8, $V = 170\times$, Luft D1- U2, Filter: Orange, ZM I 134°5, ZM II 206°8



Wolfgang Anklam, 87 12 07, 16:11 - 22:05 MEZ, 6" refr., V = 180x

Ingesamt war Jupiter kontrastreicher als in der Opposition davor.

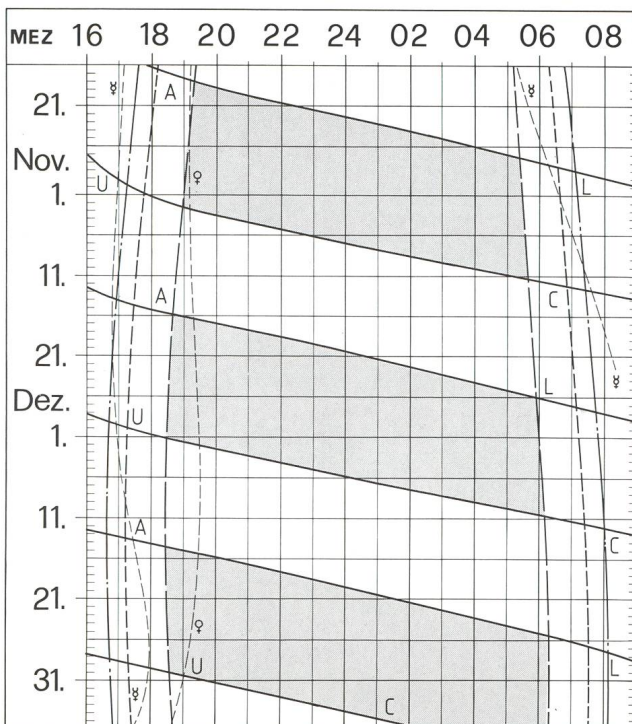
Es wurden sicher im NTB drei, im NEBs einer, im NEB fünf, sowie im SEB fünf Barren einwandfrei lokalisiert. Sie bewegten sich mit verschiedenen Geschwindigkeit mit oder gegen die entsprechenden Bänder linear über die Zeit hinweg. Im NEB wurden mehrfach weitere Barren gesichtet. Aber da uns zu wenig Material zur Verfügung stand, sind mehrere Interpretationen der Bewegungsgeschwindigkeit möglich.

Ein Teil der Beobachtungen wurden auf Mauritius durchgeführt. Hierbei ist bemerkenswert, dass M. Casimir, eine Mau-

ritianerin, die den Planeten überhaupt erstmalig sah, gleich eine Zeichnung anfertigte. Dies sollte allen Anfängern den Mut geben, sich ebenfalls an Programmen mit internationalem Charakter zu beteiligen.

INA TIETENBERG, WOLFGANG ANKLAM, Berliner AK für Planetenbeobachtung, c./o. Wilhelm-Foerster Sternwarte, Münsterdamm 90, D-1000 Berlin 41

Sonne, Mond und innere Planeten



Soleil, Lune et planètes intérieures

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

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

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

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

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

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

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

Jupiter et ses satellites

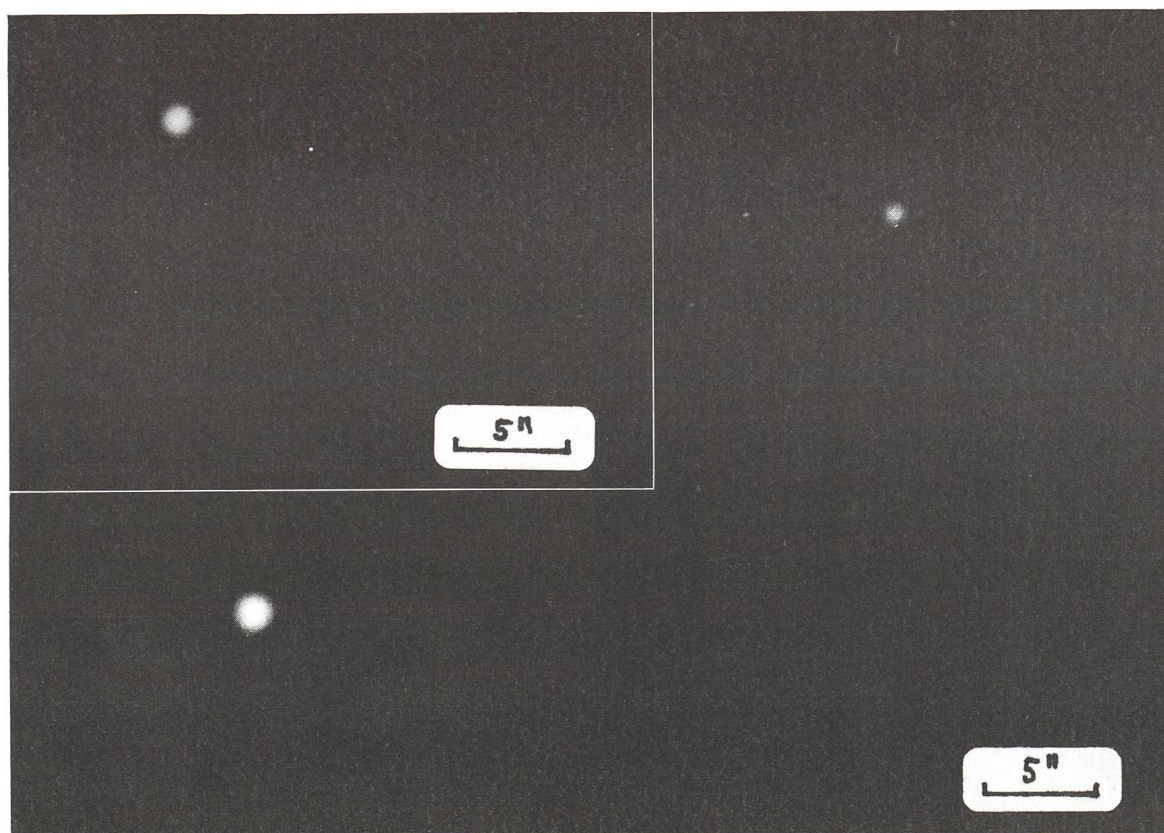
A. BEHREND

Malgré la turbulence toujours très importante à La Chaux-de-Fonds, il n'est pas possible d'observer les satellites de Jupiter sous forme de petits disques de différents diamètres. Voici quelques essais photographiques qui ont été réalisés à l'OMG. Film TP 2415 focale résultante 34 m, télescope de 3500 mm.

objet	ϕ théorique	pose
1) Jupiter	44"	3s
2) Ganymède	1,5"	5s
3) Ganymède + Europe	1,6" + 0,9"	8s

On remarquera que le diamètre sur l'image est légèrement plus important que la grandeur théorique. Ceci provient essentiellement de la turbulence atmosphérique.

ARMIN BEHREND, Observatoire de Miam-Golbs, Fiaz 45,
CH-2304 La Chaux-de-Fonds

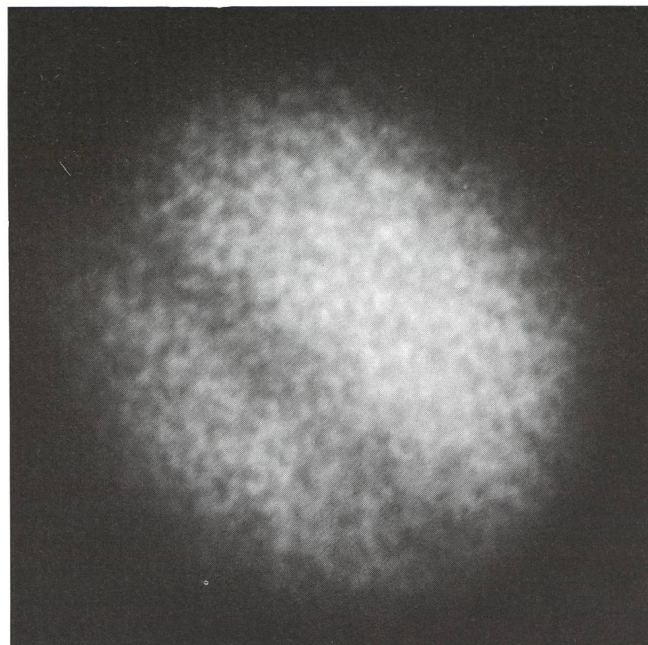


Disparition de la bande équatoriale sud de Jupiter

M. MALHERBE

Photo prise avec un oculaire 17mm film 400 asa avec CELESTRON 8" sans filtre pose de 1.5 sec à 3h28 UT le 24.8.1989 à Morgins VS à 1300m alt.

MICHEL MALHERBE, Rue des Jordils 59, CH-1400 Yverdon-les-Bains



Zürcher Sonnenfleckenzahlen

Juli 1989 (Mittelwert 125,5)

Tag	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
R	134	145	122	104	109	124	134	140	117	96	
Tag	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
R	154	115	123	134	98	83	102	110	140	141	
Tag	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
R	148	174	169	173	136	115	112	85	105	109	141

August 1989 (Mittelwert 167,5)

Tag	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
R	148	194	202	209	210	203	239	172	164	206	
Tag	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
R	200	185	207	200	215	184	203	197	212	208	
Tag	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
R	197	167	137	140	104	97	67	46	68	89	124

HANS BODMER, Burstwiesenstrasse 37, CH-8606 Greifensee

Solare Umweltverschmutzung?

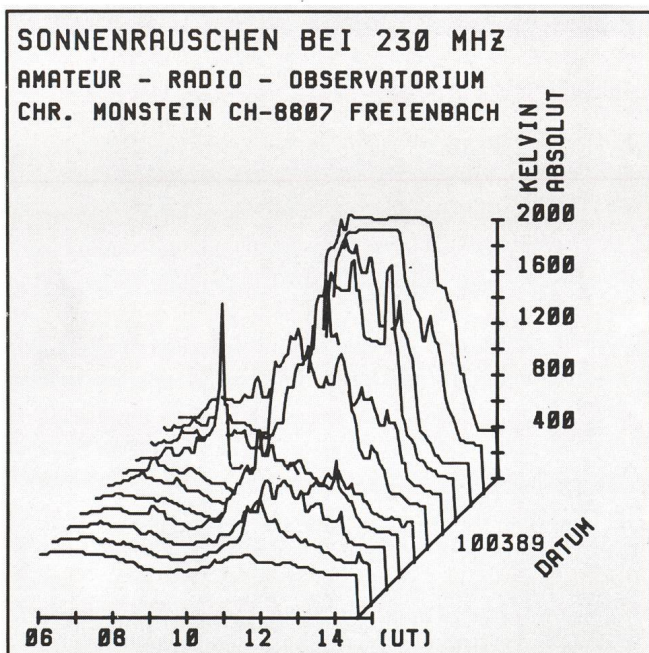
CH. MONSTEIN

Für den messenden Sonnenbeobachter begann am 6. März 1989 eine Serie spektakulärer physikalischer Ereignisse, die ihresgleichen sucht. Kaum haben wir das Sonnenfleckenminimum überschritten, beginnt die Sonne ihr ganzes Spektrum elektromagnetischer und atomarer Strahlung zu entfalten, in den Weltraum sowie auf die Erde zu schiessen.

Beispielsweise beträgt die solare Radiostrahlung der ruhigen Sonne bei 1,3m Wellenlänge normalerweise zwischen 10 und 20 SFU (Solar Flux Units; Definition siehe ORION 204 Seite 190/1/). Am 6.3.89 hingegen um etwa 1510 Uhr wurde die Erde von einem gewaltigen Radioburst mit etwa 290000 SFU (in Worten 15000 bis 30000 mal so stark als normal) getroffen und dauerte nach meinen Messungen etwa 2 Minuten. Dieser Impuls soll offiziellen Angaben folgend begleitet gewesen sein von starken Röntgenstrahlenausbrüchen und Protonen-Ereignissen mit allen Konsequenzen auf unsere Ionosphäre (Störung des Kurzwellenfunks). Während den folgenden Tagen nahm das Strahlungskontinuum auf allen Radiofrequenzen bis 10GHz täglich zu bis am 15.3.89 (siehe untenstehende Übersichtsdiagramme als dann meine Empfangsanlagen vollends total in die Sättigung getrieben wurden durch die ausse-

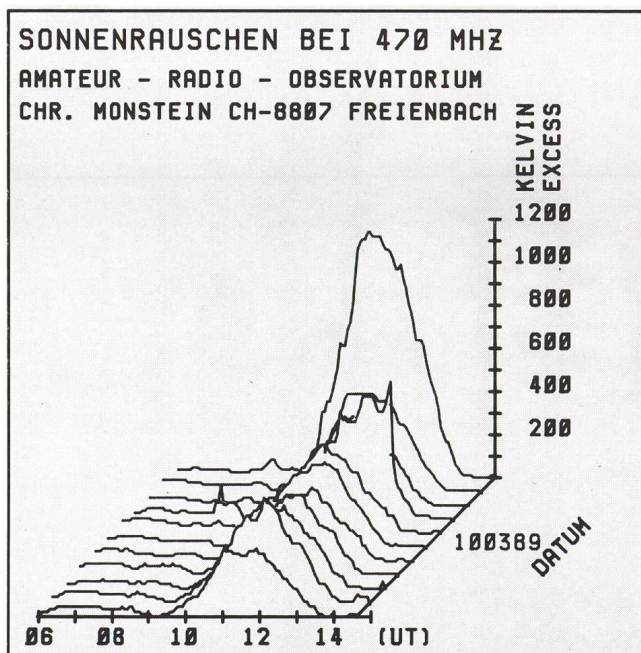
rordentlich hohen Radiostrahlungsintensitäten, denen die hochgezüchteten Empfänger nicht gewachsen sind. Ab etwa dem 10.3.89 sind mittels meiner Anlagen keine Aussagen mehr möglich über die Quantität der Radiostrahlung.

Nebst den Radioereignissen soll es wiederum laut offiziellen Angaben am 8.3.89 um etwa 1800 UT einen heftigen Radioburst mit Protonen gegeben haben. Zu diesem Zeitpunkt kann ich mit meinen feststehenden Antennen leider nicht mehr messen, sodass auch keine eigenen Bilder vorliegen. Am 9.3.89 um etwa 1230 Uhr soll es gewaltige Störungen des Erdmagnetfeldes gegeben haben und am 13.3.89 nahmen die Magnetfeldstörungen so stark zu wie seit August 1972 nicht mehr. Es ist offensichtlich leider so, dass die Empfänger für Radiostrahlung und Erd-Magnetfeld meistens so dimensioniert sind, dass man die ruhige Sonne gerade eben noch registrieren kann, was dann allerdings dazu führt, dass bei besonders intensiven Ereignissen die Empfänger total übersteuert sind und die Messwerte so unzuverlässig oder sogar falsch interpretiert werden. Es gibt hingegen Empfängerkonzepte mit logarithmischen Verstärkern, die es ermöglichen grosse Dynamikbereiche des Eingangssignales zu verarbeiten.

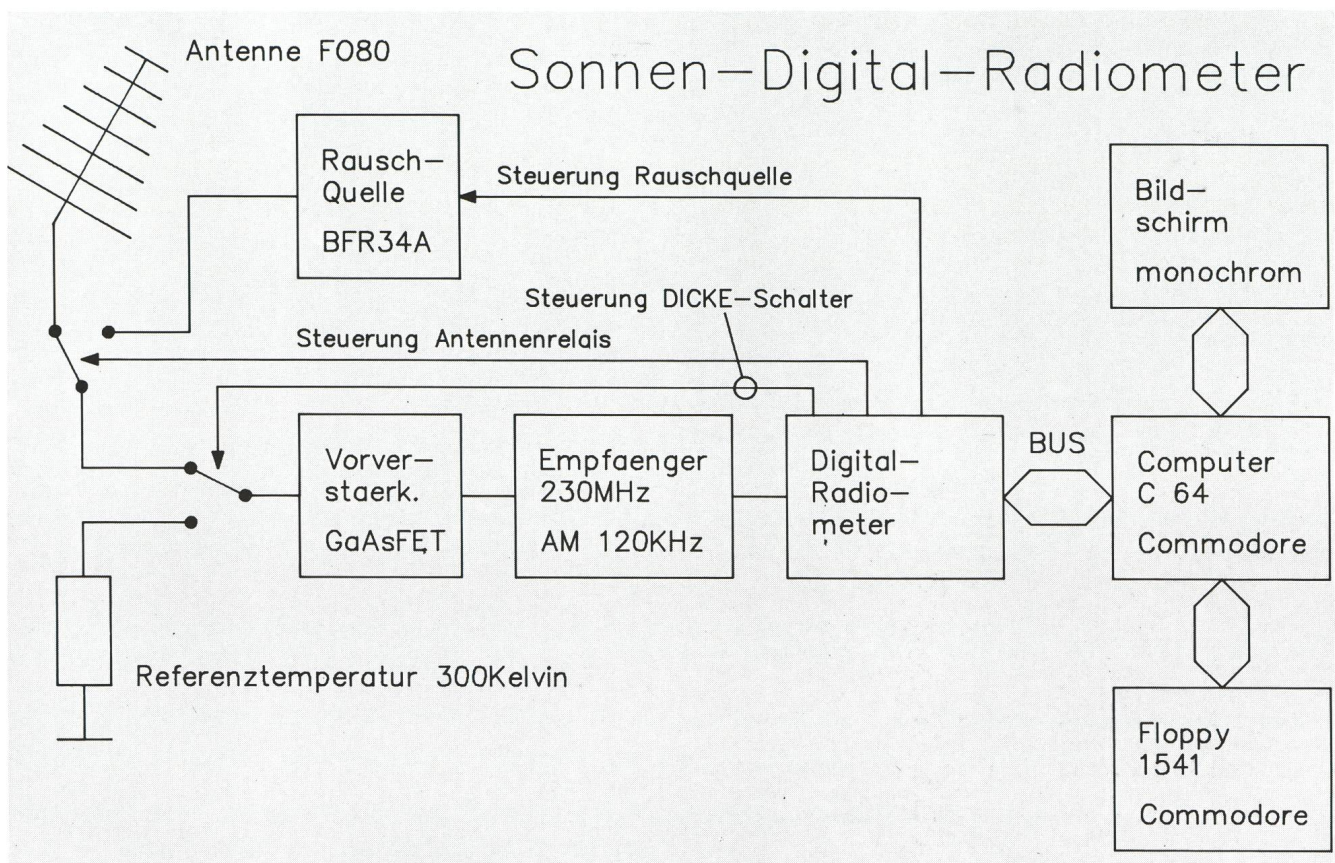


Auf der linken Seite ist die Übersicht vom 5.3.89 bis zum 15.3.89 in Schritten von einem Tag abgebildet. Ereignisse wie jenes vom 6.3.89 um 1510 sind elektronisch ausgefiltert, damit man die globale Entwicklung der Signalintensität bei 230MHz (Wellenlänge 1,3m) besser erkennen kann.

Durch die Art der Registrierung mit feststehenden Antennen entsteht eben dieses charakteristische Diagramm, wir nennen es das Antennendiagramm. Auf der linken Seite zwischen 0600 UT und 0900UT kann man noch den abfallenden Teil der Milchstrasse erkennen. Die Kulmination findet etwa um 1130 UT = 1230 MEZ statt.



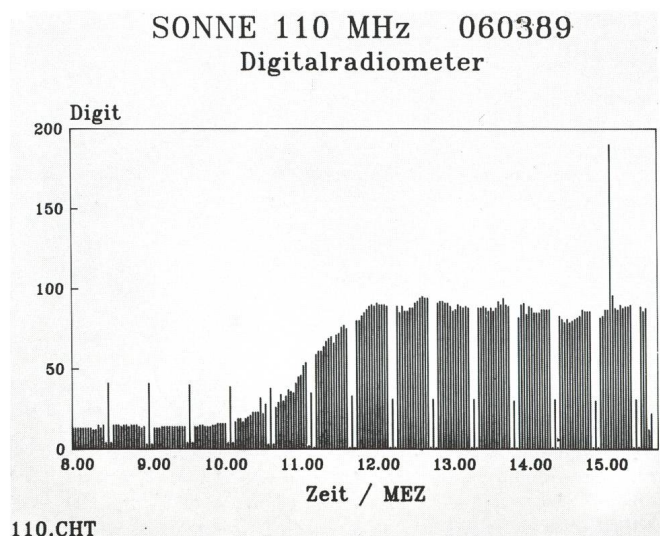
Dasselbe Datum, dieselben Zeiten wie Abbildung 1a, allerdings jetzt auf der Empfangsfrequenz 470MHz (Wellenlänge 64cm). Auch hier kann man am Morgen ganz schwach den abfallenden Teil der Milchstrasse erkennen und deutlicher als in 1a die Kulmination der Sonne um 1130 UT. Der grösste Rauschpegel wahr am 15.3.89 zu registrieren, mit Werten, welche die ruhige Sonne um Faktoren übertreffen.

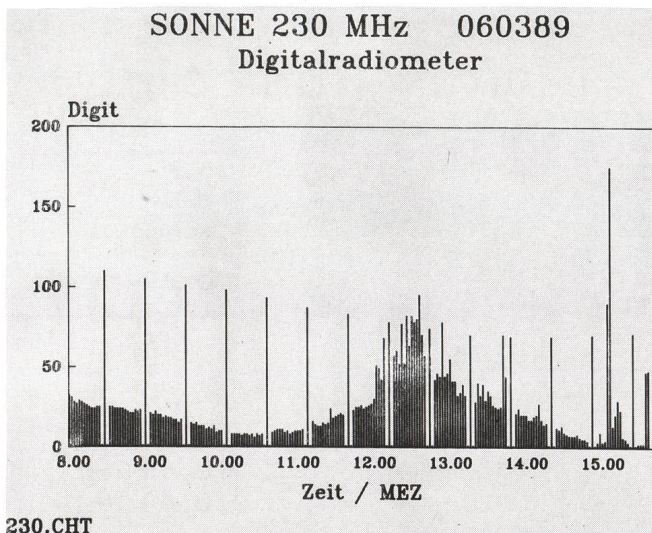


Blockschema der Empfangsanlage am Wohnort des Verfassers. Der Computer steuert simultan noch zusätzlich zu dem 230 MHz-System die Anlage für 110 MHz und 470 MHz. Es könnten theoretisch noch 5 weitere Systeme gesteuert werden. Abgesehen vom finanziellen und materiellen Aufwand entstünde eine Datenflut, die mit den hobbymäßig betriebenen Computern kaum zu bewältigen wäre. Die Anlage ist so konzipiert, dass jeweils zu Beginn eines Monats eine neue formatierte Diskette in das Floppy einzulegen, Uhrzeit und Datum, sowie Startzeit einzugeben sind. Der Rest läuft vollautomatisch während eines ganzen Monats. Die auf dem Floppy gespeicherten Messdaten werden «off line» an einem PC mit spezieller Hard- und Software ausgewertet und publiziert.

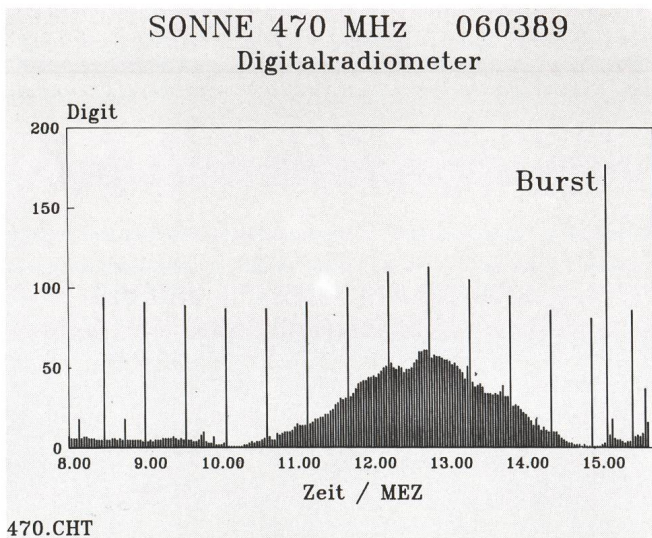
Mit einem Radiointerferometer /2/ wie wir es vor Jahren in der Sternwarte Kreuzlingen /3/ installiert hatten, hätte man feststellen können, ob die Quellen der Radioereignisse mit den grossen, von Auge sichtbaren Sonnenflecken identisch waren oder nicht. Leider fehlt mir der nötige Platz hier am Wohnort um ein Instrument mit genügend Ost-West-Basislinie zu errichten. Es wäre interessant zu wissen ob im optischen Bereich auch so impulsive Ereignisse wie jenes vom 6.3.89 stattgefunden haben, oder ob die optischen Erscheinungen doch eher ruhig verlaufen sind.

Einzelscan der Sonne am 6.3.89 auf der Frequenz 110MHz (Wellenlänge 2,7 m) ab 0800 MEZ mit einer Auflösung von 2 Minuten. Die periodisch eingeblendeten Nadelimpulse im Abstand von 32 Minuten, sind automatisch vom Computer vorgenommene Kalibrationen. Der Nadelimpuls selbst hat eine Strahlungstemperatur von etwa 2100 Kelvin Excess, die Werte links bzw. rechts vom Impuls sind Vergleichswerte bei Umgebungstemperatur von etwa 300 Kelvin absolut. Um etwa 1030 MEZ beginnt bei dieser Antenne das Sonnenrauschen die Anlage auszusteuern, bis am Nachmittag um 1532, wo die Messungen abgebrochen werden. Deutlich erkennbar der Radioburst um etwa 1510 MEZ.





Einzelscan der Sonne am 6.3.89 auf der Frequenz 230 MHz (Wellenlänge 1,3m) ab 0800 MEZ mit einer Auflösung von 2 Minuten. Auch die hier eingeblendeten Nadelsignale sind Kalibrationen des Computers alle 32 Minuten mit etwa 910 Kelvin Excess, sowie links und rechts davon die Referenztemperatur von 300 Kelvin. Am linken Rand zwischen 0800 und 1030 erkennt man sehr schön die Strahlung des abfallenden Teils der Milchstrasse. Die Kulmination der Sonne auch hier um etwa 1230 MEZ. Herausragend der Burst um etwa 1510, welcher die Anlagen total in die Sättigung trieb. Signale von solcher Intensität können kaum thermischer Natur sein, es muss sich um Synchrotronstrahlung /4/ handeln. Gemeint ist damit Strahlung, die entsteht, wenn elektrisch geladene Teilchen (Plasma) in Magnetfeldern der Sonne beschleunigt werden.



Einzelscan der Sonne am 6.3.89 auf der Frequenz 470 MHz (Wellenlänge 64 cm) ab 0800 MEZ mit einer Auflösung von 2 Minuten. Auch die hier eingeblendeten Nadelsignale sind Kalibrationen des Computers alle 32 Minuten mit etwa 870 Kelvin Excess. Da hier die Kalibration über Richtkoppler vorgenommen wird, existiert keine absolute Referenztemperatur. Die Kalibrationssignale werden dem Sonnenrauschen aufaddiert. Die Kulmination deutlich sichtbar um 1230 und um 1510 der bereits mehrfach erwähnte Riesenradioburst von sehr kurzer Dauer.

Literaturnachweis:

- 1/ ORION 204 1984
Unerwarteter Anstieg des solaren Radioflusses
CHRISTIAN MONSTEIN
- 2/ WOHLLEBEN/MATTES;
Interferometrie in Radioastronomie und Radartechnik
(zu beziehen bei: Hr. WOHLLEBEN
Am Bogen 9
D-53 Bonn 1 BRD
oder im VOGEL-VERLAG)
- 3/ ORION 182 1981;
Amateurradioastronomie
CH. A. MONSTEIN
- 4/ A. KRÜGER
Introduction to Solar Radio Astronomy and Radio Physics
Akademie der Wissenschaften der D.D.R.
Zentralinstitut für solar-terrestrische Physik.
D. Reidel Publishing Company.

CHRISTIAN MONSTEIN, Wiesenstrasse 13, CH-8807 Freienbach

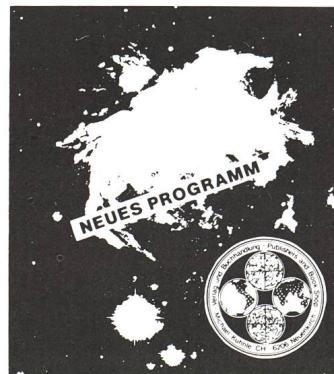
Jahresdiagramm Sonne, Mond und Planeten 1990**Neu: mit Zeitgleichungskurve**

Das Jahresdiagramm, das die Auf- und Untergänge, die Kulminationszeiten von Sonne, Mond und Planeten in einem Zweifarbendruck während des gesamten Jahres zeigt, ist für 1990 ab Ende November wieder erhältlich. Neu wurde auch die Zeitgleichungskurve eingetragen.

Das Diagramm ist plano oder auf A4 gefalzt für zwei geogr. Lagen erhältlich: Schweiz: 47 Grad Nord; Deutschland: 50 Grad Nord. Dazu wird eine ausführliche Beschreibung mit Ablesebeispielen mitgeliefert. Der Preis beträgt Fr. 13.-/DM 15.- plus Porto und Versand.

Für Ihre Bestellung danke ich Ihnen bestens!

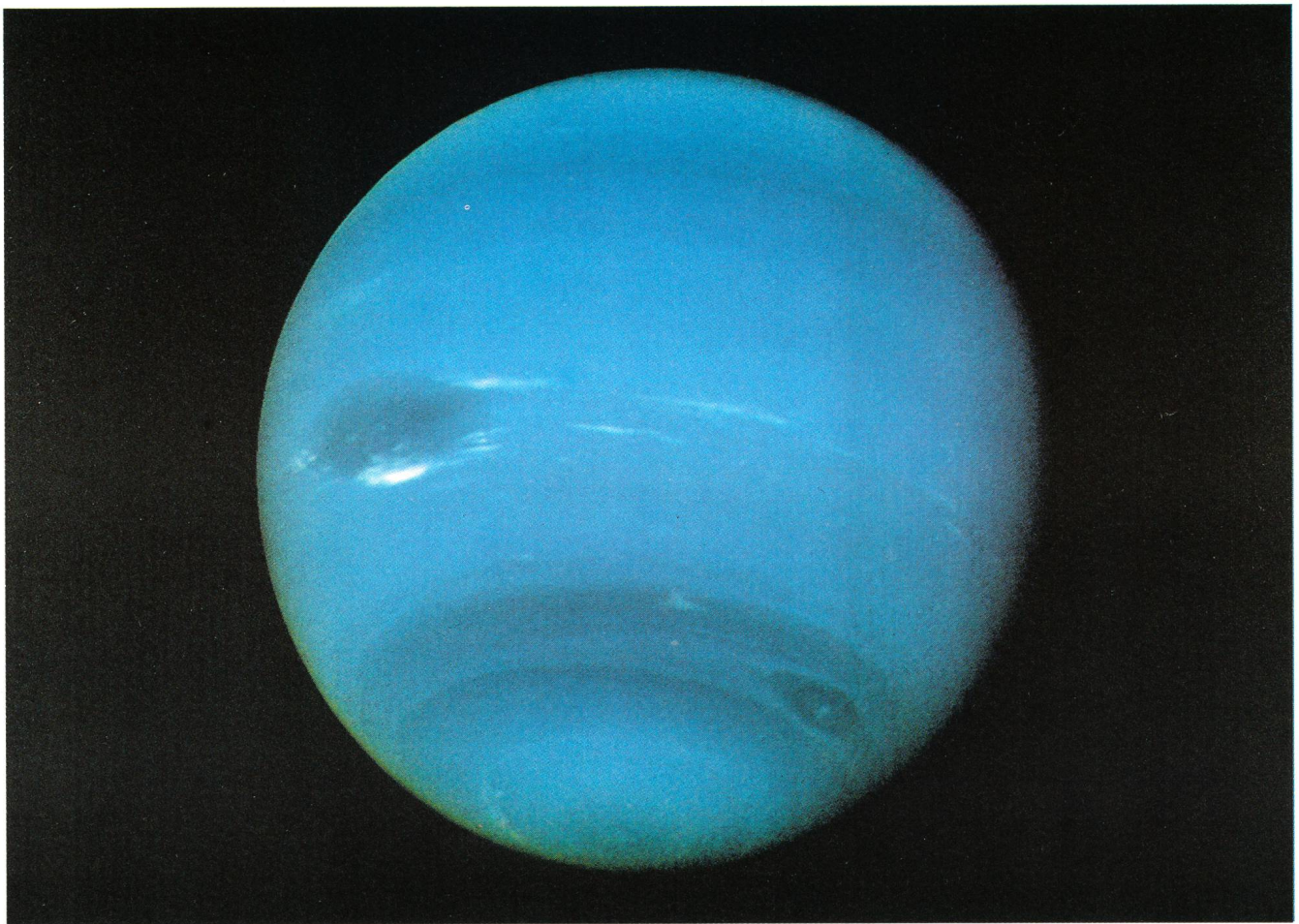
HANS BODMER, Burstwiesenstrasse 37, CH-8606 Greifensee.
Telephonische Bestellungen: 01/940 20 46 abends.



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

Auf Wunsch stellen wir Ihnen
die jeweils neuesten Preislisen
zu.

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



Der blaue Planeten Neptun. Bei 22 Grad Süd ist der grosse dunkle Fleck zu erkennen, der kleinere dunkle Fleck befindet sich bei 54 Grad Süd. Der Grosse dunkle Fleck rotiert einmal in 18,3 Stunden um den Planeten, der kleinere in 16,1 Stunden. Neptun selbst rotiert in 16 Stunden und 3 Minuten um seine eigene Achse.

Bild:JPL/Archiv Schmidt

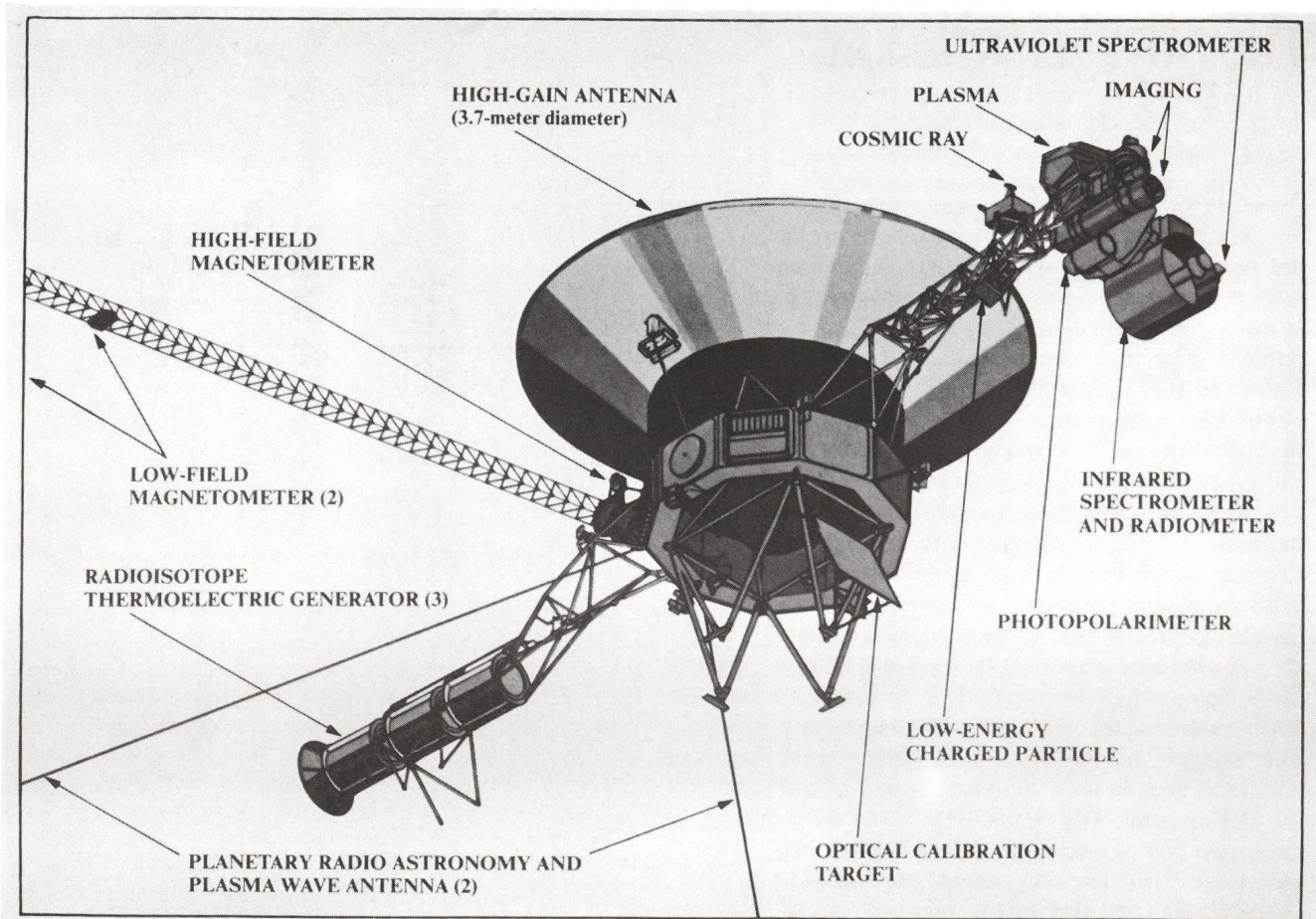
Nach dem historischen Vorbeiflug am Planeten Neptun:

MEN J. SCHMIDT

Voyagers triumphaler Abschied aus dem Sonnensystem

Erst im Jahre 1846 wurde der achte Planet mit dem Namen Neptun entdeckt. Dieser befindet sich im Mittel etwa 4,5 Milliarden Kilometern von der Erde entfernt. Für einen Umlauf um die Sonne benötigt Neptun 164,8 Jahre. In dieser weit von der Sonne entfernten Umlaufbahn empfängt der Planet nur noch ein tausendstel der Sonnenstrahlung die unsere Erde empfängt. Somit ist es auf Neptun nicht viel heller als bei uns in einer klaren Vollmondnacht. Entsprechend schwierig gestaltet sich auch die Beobachtung dieses Himmelskörpers von der Erde aus. Selbst in den grössten Teleskopen erscheint er nur als kleines blaugrünes Scheibchen. Oberflächendetails

Sensationelle Bilder des Neptun und seines Mondes Triton hat die amerikanische Raumsonde Voyager 2 in der Nacht vom 24. zum 25. August zur Erde übertragen. Die Fülle der Daten bei diesem Vorbeiflug werden die Wissenschaftler noch Jahre beschäftigen. Sechs neue Monde, ein Magnetfeld um Neptun, gewaltige Wirbelstürme in dessen Atmosphäre und mindestens fünf Ringe umgeben den zur Zeit äussersten Planeten in unserem Sonnensystem. Die grösste Überraschung: auf dem Mond Triton soll es Vulkane geben die kilometerweit gefrorene Gase ausspeien.



Die Voyager Raumsonde für die Reise zu den äusseren Planeten ist 825 Kilogramm schwer und ist mit 10 Experimenten ausgerüstet. Rechts im Bild der Ausleger mit der drehbaren Plattform für die Bildkameras.
Bild: JPL/Archiv Schmidt

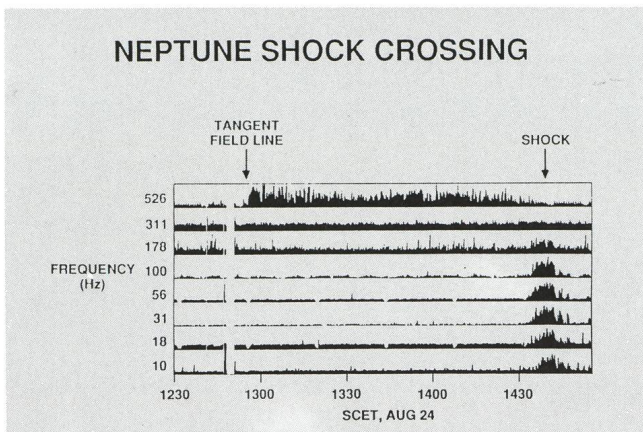
sind dadurch sehr schwer auszumachen, lediglich ein bis zwei schwache dunklere Wolken-Bänder konnten vereinzelt beobachtet werden. Deshalb war auch die Rotationszeit von Neptun ungewiss. Aufgrund der Beobachtungen schätzte man sie auf 17-18 Stunden. Auch die Temperatur ist entsprechend niedrig, sie beträgt etwa minus 220° Celsius. Allerdings konnte festgestellt werden, dass Neptun etwa zweimal soviel Wärme in den Raum abgibt wie er von der Sonne empfängt. Man nimmt an, dass dies daher rührt weil sich Neptun immer noch langsam zusammenzieht, der Druck in seinem Inneren steigt, und er dadurch eine innere Wärmequelle besitzt.

Gespannt waren die Wissenschaftler deshalb auf die zu erwartende Ergebnisse durch die amerikanische Raumsonde Voyager 2, die am 20. August 1977 zu den äusseren Planeten Jupiter und Saturn gestartet worden war. Während der nahen Vorbeiflüge an diesen Planeten entschloss sich die amerikanische Raumfahrtsbehörde NASA die Sonde so zu steuern, dass sie auch die fernen Planeten Uranus und Neptun erreichen konnte. Dies wurde möglich durch die Ausnützung der Schwerefelder von Jupiter und Saturn, die Planeten befanden sich in einer gegenseitig günstigen Lage, wie sie nur alle 175 Jahre vorkommt. Die Ausnützung dieser grossen Tour hat sich gelohnt: Voyager 2 kam funktionstüchtig beim Planeten Neptun an.

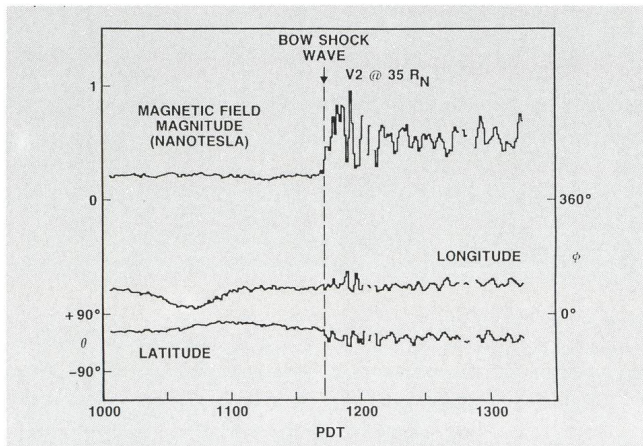
Der Planet

Neptun umkreist unsere Sonne als achter Planet des Sonnensystems und ist dadurch der zweitäusserste. Da die Bahn des äussersten Planeten Pluto stark exzentrisch ist, befindet sich dieser seit 1979 bis zum Ende des Jahrhunderts innerhalb der Neptunbahn. Beim Anflug zum Neptun hat die Voyager 2 Raumsonde den Durchmesser dieses Planeten besser bestimmen können als dies bislang bekannt war. Er beträgt genau 49'400 Kilometern. Damit ist Neptun der viertgrösste Planet im Sonnensystem. Er besitzt wie Voyager 2 festgestellt hat ein Magnetfeld, das etwa gleich stark ist wie das irdische. Das aussergewöhnliche am Neptunmagnetfeld ist aber, dass es um etwa 50 Grad vom Rotationspol des Planeten geneigt ist, und somit näher am Äquator liegt als am Pol. Zum Vergleich: das irdische ist um 12 Grad vom Pol geneigt. Eine aussergewöhnliche Entdeckung gelang bereits im Frühjahr: Neptun besitzt einen grossen dunklen Fleck, ähnlich dem grossen roten Fleck auf dem Planeten Jupiter.

Auf den Nahaufnahmen ist zu erkennen, dass es sich auch in diesem Fall um einen gewaltigen Wirbelsturm handelt, der etwa so gross ist wie die Erde. In der Atmosphäre wurden ausserdem Windgeschwindigkeiten von bis zu 1200 Kilometern pro Stunde gemessen. Ausserdem existieren in der Nähe des



Die Teilchen des Sonnenwindes stauen sich kurz vor der Magnetosphäre auf und umfliessen anschliessend die Magnetosphäre. Dort wo der Sonnenwind auf die Magnetosphäre trifft liegt die Schockfront. Voyagers Feld- und Teilcheninstrumente konnten den Durchstoss durch die Schockfront deutlich registrieren.
Bild: JPL/Archiv Schmidt



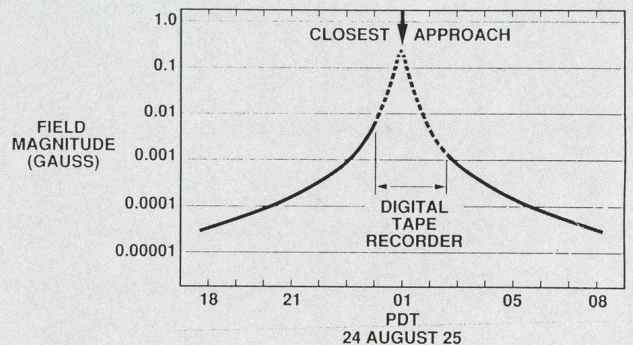
Die Teilcheninstrumente an Bord von Voyager 2 registrierten den Durchflug der Sonde durch die Magnetosphäre des Neptun. Das original Spektrum zeigt wie plötzlich die Frequenzen der Messungen änderte und damit zeigte, dass die Schockfront erreicht wurde.
Bild: JPL/Archiv Schmidt

Aequators und bei dem Polen hohe Dunstschichten. In diesen können helle weisse Wolkenbänder erkannt werden, ähnlich den Cirrus-Wolken auf der Erde. Voyager 2 konnte erstmals die Schatten dieser Wolken auf den darunterliegenden Atmosphärenschichten fotografieren. Eine Einmaligkeit wie die Wissenschaftler im Jet Propulsion Laboratory JPL in Pasadena mitteilten. Und noch eine weitere Überraschung kam zutage. Neptun rotiert in 16 Stunden und 3 Minuten einmal um seine eigene Achse. Beobachtungen von Wolkenbewegungen in seiner Atmosphäre hatten auf eine Rotation von zwischen 17 und 18 Stunden schliessen lassen. Auf der südlichen Hemisphäre, zur Zeit ist es dort Sommer, konnte ausserdem noch ein weiterer Fleck mit einem hellen Wolkenwirbel entdeckt werden. Wie die anderen Riesenplaneten Jupiter, Saturn und Uranus, ist auch Neptun von Ringen umgeben.

Die Ringe

Vor der Ankunft von Voyager 2 hatte man von der Erde aus festgestellt, dass aufgrund von Lichtabschwächungen bei

VOYAGER NEPTUNE SIMULATION (ASSUMES $g_1^0 = 0.2$ GAUSS – SIMPLE DIPOLE)

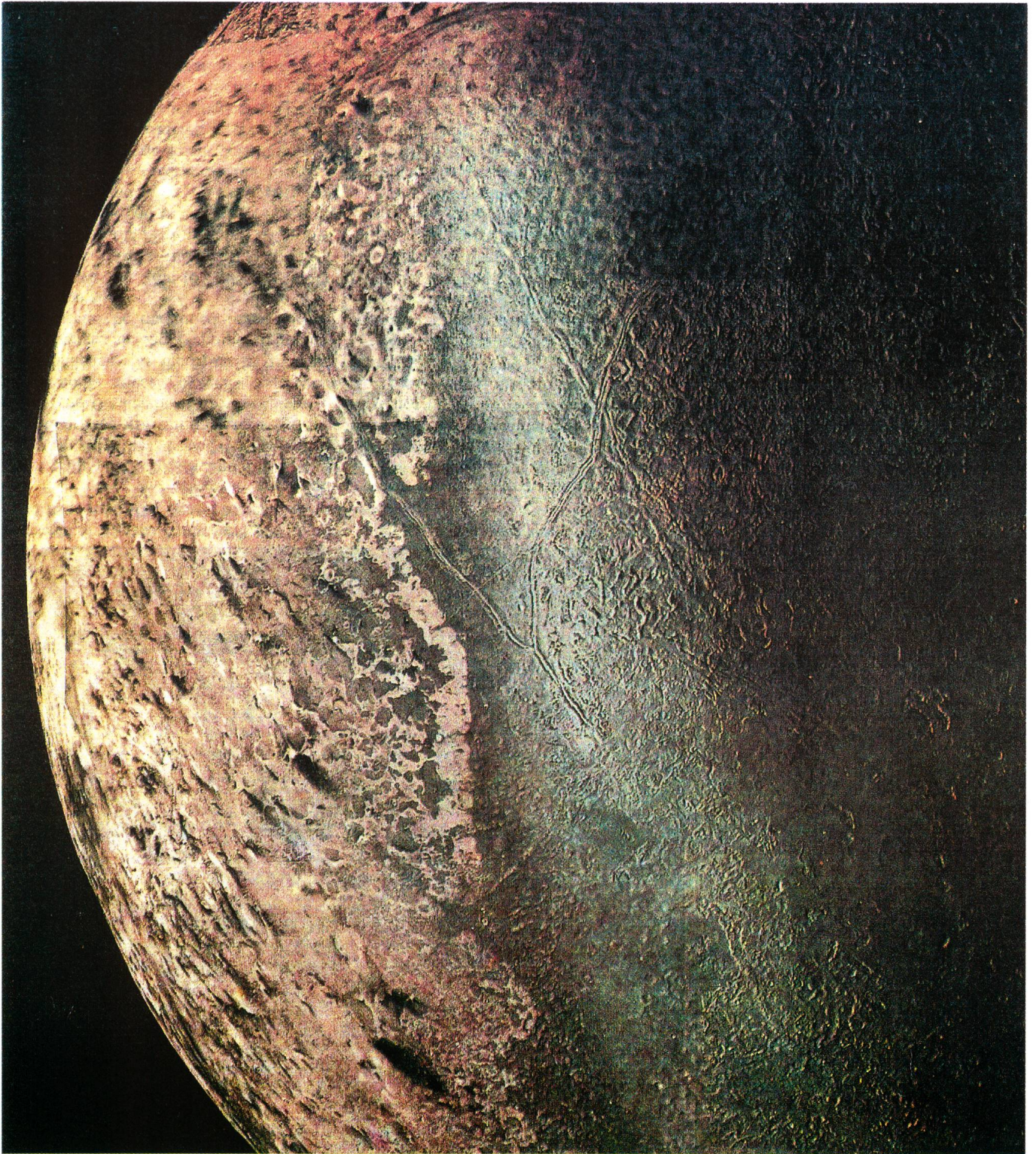


Das Magnetometer der Voyagersonde konnte auch bei Neptun ein Magnetfeld nachweisen. Nach den verfügbaren Daten hat es eine Feldstärke von ungefähr 0.4 Gauss. Dies ist etwa auch die Stärke des Erdmagnetfeldes. Das Bild zeigt punktiert die gespeicherten Daten, welche erst später zur Erde übertragen wurden.
Bild: JPL/Archiv Schmidt

Sternbedeckungen, auch der Planet Neptun von Teilringen, sogenannten Ringbögen umgeben ist. Als die Raumsonde aber näher kam konnte festgestellt werden, dass es sich um zwei dünne vollständige Einzelringe handelt. Diese befinden sich 53'000 und 63'000 Kilometern von Neptun entfernt. Stellenweise sind sie von dichteren Materiezonen durchsetzt, es sind dies die früher entdeckten Ringbögen. In diesen dichteren Materiestellen, befinden sich vor allem auch grössere Einzelkörper, bis zu 20 Kilometern Grösse, wie die Wissenschaftler herausgefunden haben. Neben diesen zwei dünnen Hauptringen existieren noch mindestens drei breite diffuse schwache vermutlich aus Staub bestehende Ringe. Knapp innerhalb des inneren Hauptringes befindet sich der neu entdeckte Mond 1989 N3. Er ist vermutlich verantwortlich, dass das Material dieses Ringes auf einem eng begrenzten Raum zusammengehalten wird. Ein anderer Mond, auch er wurde von Voyager 2 entdeckt, trägt die Bezeichnung 1989 N4, befindet sich knapp ausserhalb des äusseren Hauptringes.



Auf diesem Bild ist deutlich zu sehen, dass die Ringe um Neptun vollständig sind. Früher hatte man nur die Ringbögen (oben links) erkennen können. Hier befinden sich 10-20 Kilometer grosse Materiebrocken.
Bild: JPL/Archiv Schmidt

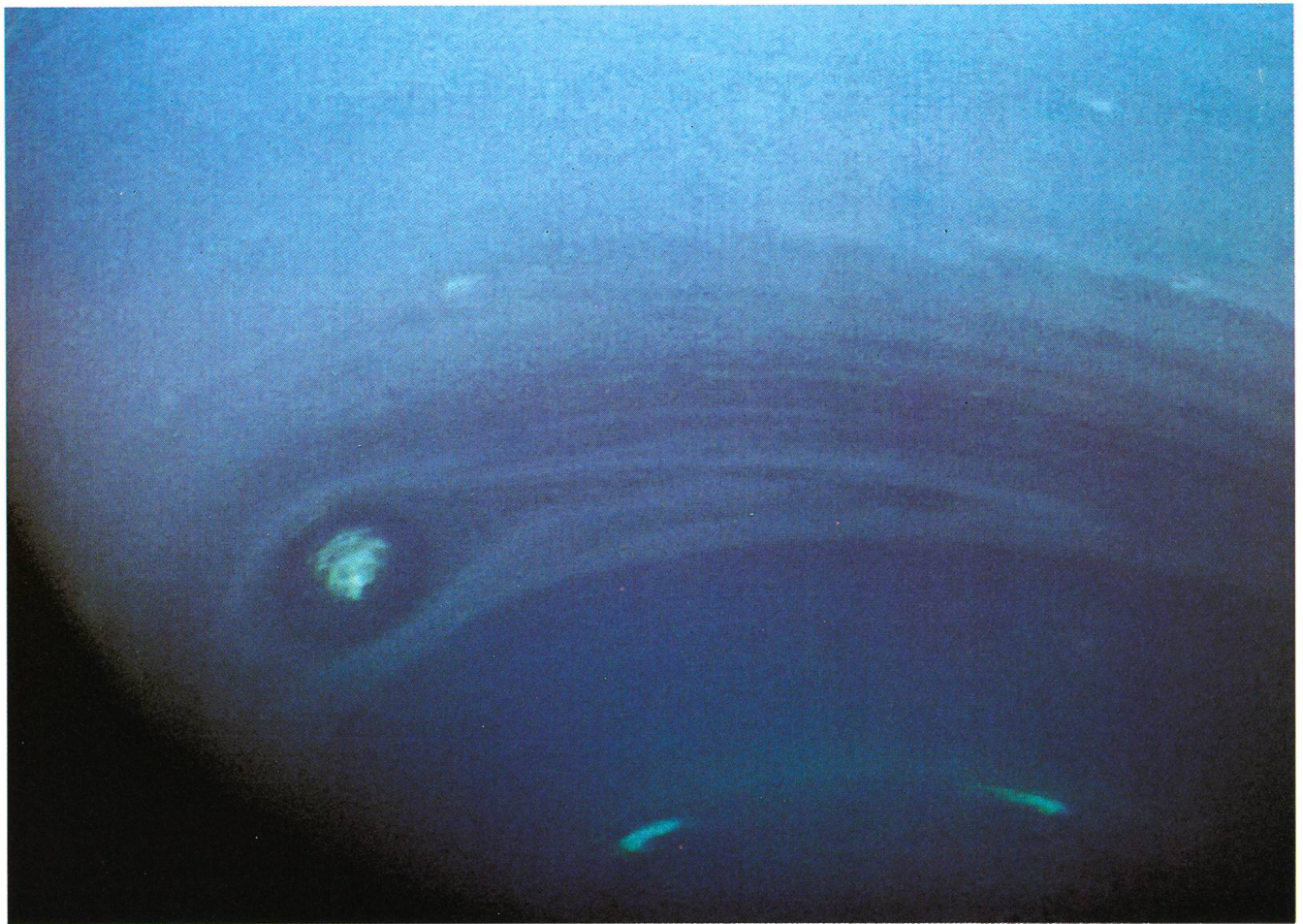


*Mosaik aus 14 Einzelbildern der Oberfläche von Triton die feinsten Strukturen sind nur noch 1-2 Kilometer gross.
Bild: JPL/Archiv Schmidt*

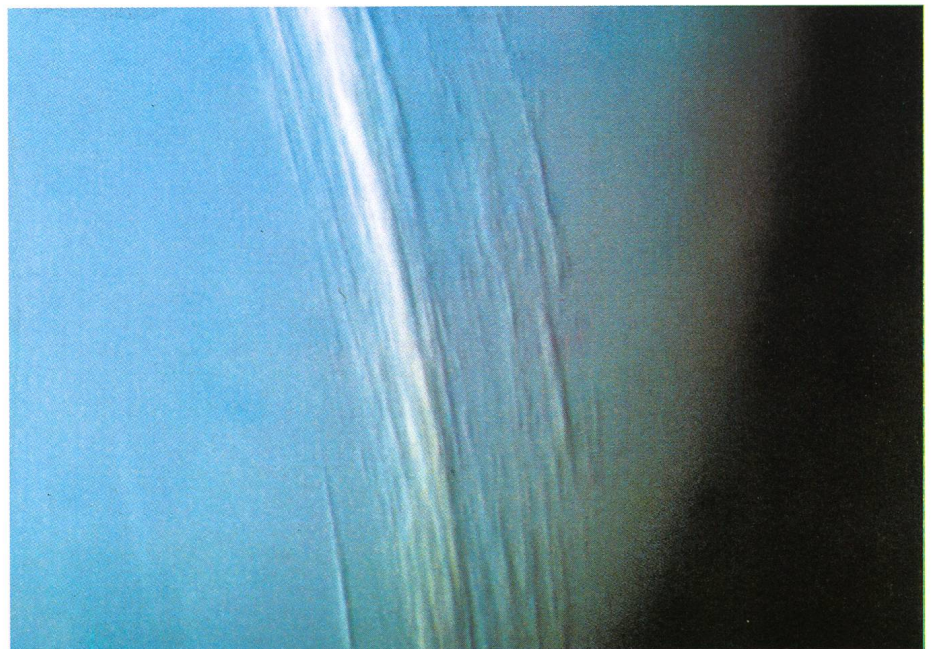
Die Monde

Vor dem Voyager 2 Vorbeiflug am Neptun waren zwei Monde bei diesem Planeten bekannt, Triton und Nereid. Der erste gehört zu den grösseren Monden in unserem Sonnensystem, sein Durchmesser wurde auf zwischen 1800 und 4000 Kilometern

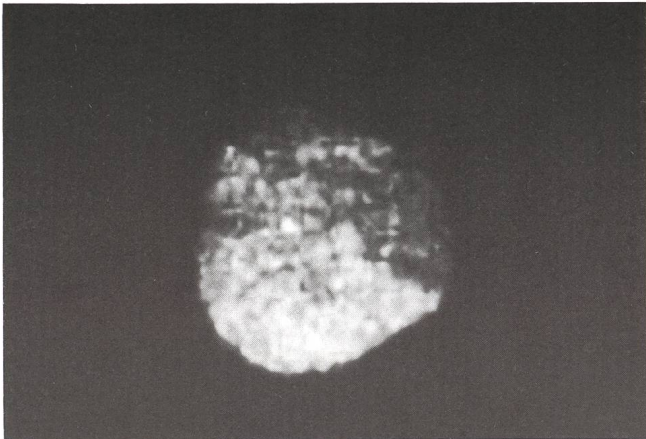
geschätzt. Nereids Durchmesser wurde auf etwa 300-400 Kilometern geschätzt. Voyager 2 konnte diese noch offenen Fragen und viele weitere Geheimnisse dieser Monde lüften. Zunächst aber entdeckte die Sonde insgesamt 6 neue Monde. Sie erhielten der Reihe nach die provisorische Bezeichnungen



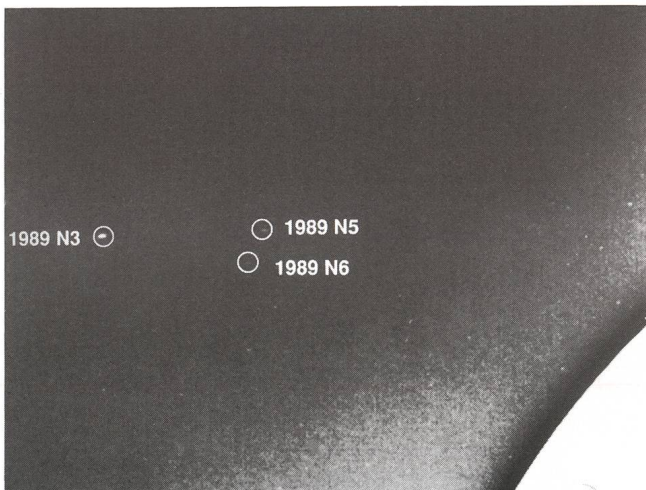
Detailbild der südlichen Hemisphäre wo ein kleinerer Wirbelsturm bereits seit mehreren Monaten zu sehen war. Interessant ist, dass sein Zentrum von weissen Wolken bedeckt wird.
Bild: JPL/Archiv Schmidt



Nur zwei Stunden vor dem Ueberflug des Nordpols gewann Voyager 2 dieses Bild von Wolkenbändern die über der eigentlichen Neptunatmosphäre sich aufhalten und stark an die irdische Cirruswolken erinnern. Zu sehen sind auch die Wolkenschatten auf den tieferen Atmosphäreschichten.
Bild: JPL/Archiv Schmidt



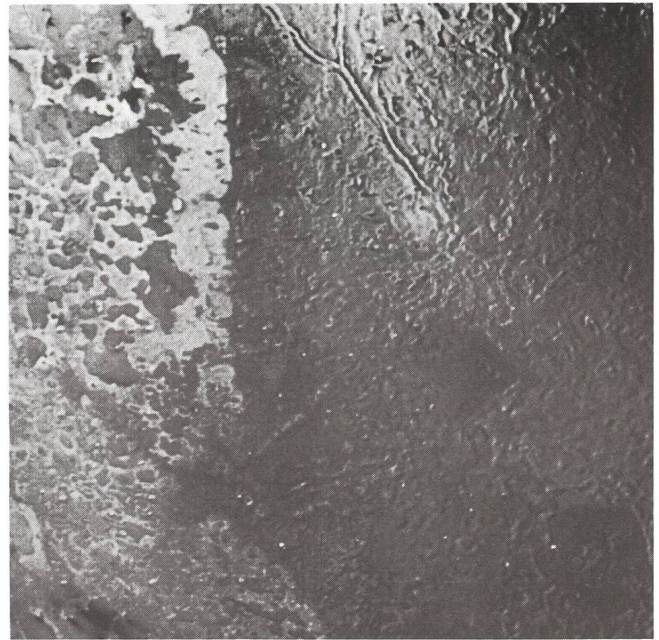
Mitte Juni entdeckte Voyager 2 der dritten Neptunmond. Er erhielt die provisorische Bezeichnung 1989 N 1. Das Foto entstand aus 870'000 Kilometern Entfernung, die kleinsten noch erkennbaren Strukturen sind 8 Kilometer gross. 1989 N 1 ist 400 Kilometer im Durchmesser gross und damit der zweitgrösste Mond des Neptun.
Bild: JPL/Archiv Schmidt



Gleich drei kleine neue Monde zeigt dieses am 21. August übermittelte Bild. Sie haben Durchmesser zwischen 40 und 190 Kilometer. Damit stieg die Zahl der Neptunmonde auf acht.
Bild: JPL/Archiv Schmidt

1989N 1-6. Der erst entdeckte 1989N1 weist einen Durchmesser von 400 Kilometern und ist damit der zweitgrösste Neptunmond. Er besitzt eine unregelmässige Form und eine von Kratern zernarbte Oberfläche. Die restlichen neuentdeckten Monde haben Durchmesser zwischen 40 und 200 Kilometern. Nereid selbst hat nach den verfügbaren Daten der Voyager Sonde einen Durchmesser von nur 170 Kilometern, er reflektiert aber etwa 12% des einfallenden Sonnenlichts. Deshalb war früher wohl sein Durchmesser grösser geschätzt worden. Die wohl grösste Überraschung für die Wissenschaftler war aber wohl der grosse Neptunmond Triton mit einem Durchmesser von 2780 Kilometern. Er hat einen nur 600 Kilometer kleineren Durchmesser als unser Erdmond.

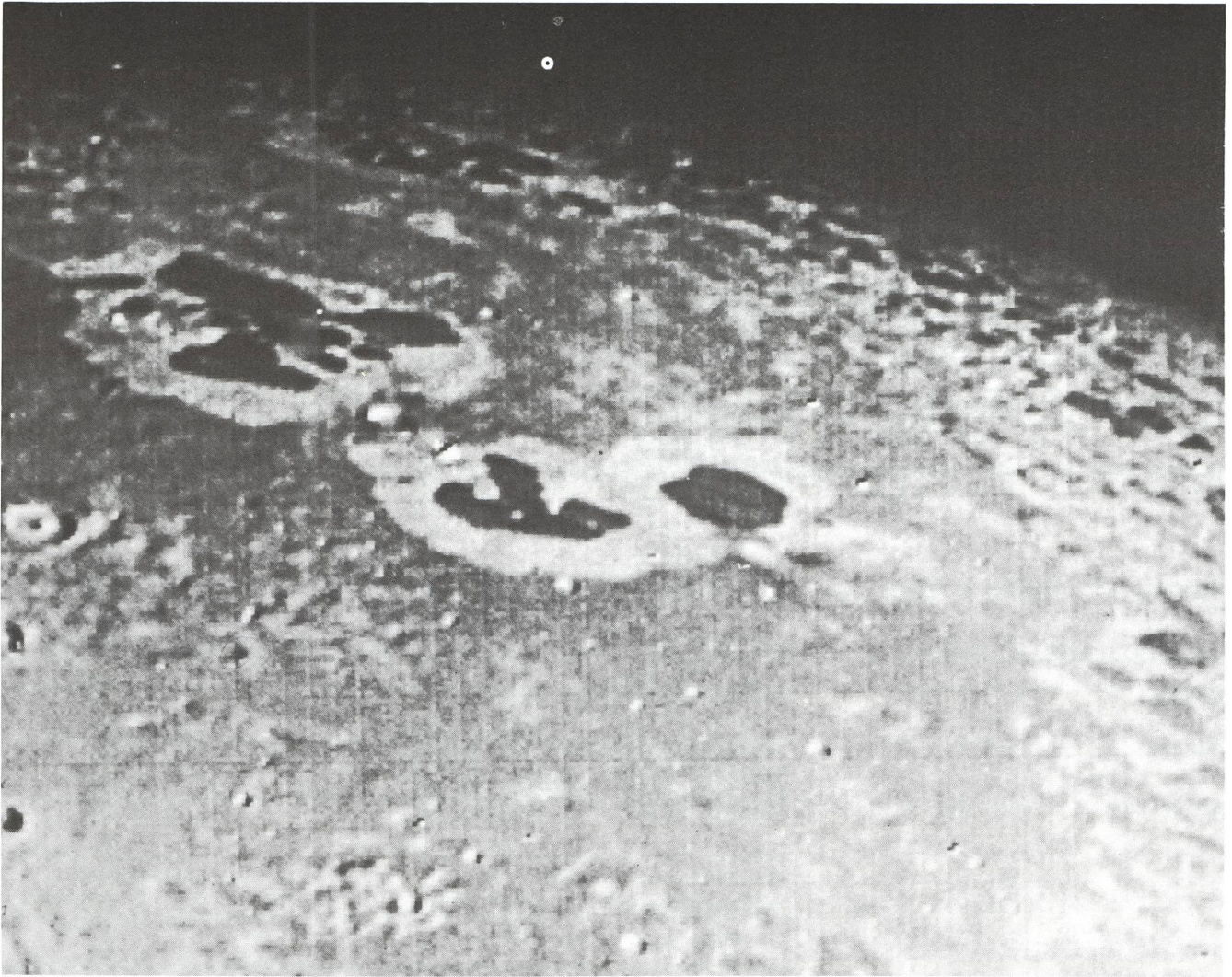
Die empfangenen Bilder zeigen, dass die Oberfläche von Triton jung sein muss und vermutlich auch heutzutage noch ständigen Veränderungen unterworfen ist. Einerseits sind grosse Gebiete der Oberfläche praktisch ohne Einschlagkrater, und dort wo es sie gibt, ist das Innere derselben mit Frosta-



Verschiedene Schnee- und Eisblagerungen sind auf dieser Aufnahme des Mondes Triton zu erkennen.
Bild: JPL/Archiv Schmidt

blagerungen bedeckt. Ausserdem schimmert es über grosse Gebiete in einem lachsroten Ton, was vermutlich auf Methanschnee zurückzuführen ist. Daneben sind andere Fläche aus anderen gefrorenen Gasen überdeckt, die bläulich schimmern, wie das Eis eines irdischen Gletschers. Da aufgrund seiner Bahn um Neptun die Oberfläche des Mondes Triton extremen Beleuchtungsverhältnissen unterworfen ist - der Südpol des Mondes steht seit über 80 Jahren dauernd im Sonnenlicht und der Nordpol im Schatten - kommt es immer wieder zu einem Ausfrieren und Sublimieren (von der festen direkt in die dampfförmige Phase verändernde Stoffe) der Gase auf der Oberfläche und in der dünnen Atmosphäre. Im weiteren sind Strukturen auf der Oberfläche zu erkennen, die ähnlich denen auf dem Jupitermond Ganymed sind. Es handelt sich dabei um rillen- und grabenartige Strukturen, die sich über viele hundert Kilometer auf der Tritonoberfläche hinwegziehen. Vermutlich handelt es sich dabei um aufgeschmolzenes Material aus dem Innern, das bei Ausbrüchen an die Oberfläche getreten ist. Dies erklärt teilweise auch das Fehlen von Kratern in ganzen Gebieten auf diesem Mond. Das herausgetretene Material hat diese ausgefüllt. Zudem wurden sogenannte vulkanische Calderen entdeckt. Diese ähneln im Aussehen den Strukturen auf dem Planeten Mars. Die Kraterböden sind unterschiedlich abgestuft, was auf die zu verschiedenen Zeitpunkten erfolgten Eruptionen zurückzuführen ist. Allerdings ist das aus irdischen Vulkanen herausgeschleuderte Material über tausend Grad heiss, bei den Ausbrüchen auf Triton ist es dagegen weit unter minus hundert Grad Celsius kalt. Vermutlich ist es Stickstoffsnow, der aus dem Innern herausgepresst wird, dabei eine Geschwindigkeit von bis zu 300 Kilometern in der Stunde erreicht und mehrere Kilometer hoch heraussprudelt. Die Oberflächentemperatur auf Triton beträgt nach den neusten Messungen unter -240° Celsius.

Schliesslich konnten auch noch neue Einzelheiten über die Atmosphäre des Mondes Triton in Erfahrung gebracht werden. Sie besteht zum überwiegenden Teil aus Stickstoff und weist einen Druck von $1/100$ Millibar auf. Zum Vergleich: Die



Phantastische Strukturen wurden auf den Voyager 2 Bilder des Mondes Triton sichtbar. Diese Gebilde erinnern an halb zugefrorene Seen, die zu verschiedenen Zeitpunkte überlaufen sind.
Bild: JPL/Archiv Schmidt



Der seit 1949 bekannte Mond Nereid entpuppte sich als nur 170 Kilometer grosses Objekt welches aber etwa 12% des Sonnenlichts reflektiert. Deshalb war der Durchmesser dieses Mondes früher grösser geschätzt worden. Das Bild zeigt Nereid als Halbmond aus 4.7 Millionen Kilometer Distanz.
Bild JPL/Archiv Schmidt

Marsatmosphäre ist zehn Millibar stark, und bei der Erdatmosphäre beträgt der Druck 1000 Millibar auf Meereshöhe. In der Tritonatmosphäre gibt es auch verschiedene Dunstschichten. Die oberste erhebt sich etwa 14 Kilometer über seiner Oberfläche und ist etwa zwei bis drei Kilometer dick. Insgesamt sind drei Dunstschichten erkannt worden. Die ganze Atmosphäre ist etwa 700 Kilometer hoch.

Der Geologe LARRY SODERBLOM vom US-Geological Survey meinte zu den aufregenden Oberflächenformationen auf dem

Mond Triton: «Seine Oberfläche ist eine Kombination von Strukturen, die wir auf Mars, den Monden Enceladus Ariel und Ganymed beobachtet haben. Kein anderer Mond im Sonnensystem hat eine so vielfältige Oberflächenbeschaffenheit. Die Oberfläche Tritons ist - geologisch gesehen - sehr jung, zwischen einer und hundert Millionen Jahre alt.»

Voyager 2 befindet sich nun auf Fluchtkurs aus dem Sonnensystem. Mit einer Geschwindigkeit von über 65'000 Stunden Kilometern kehrt sie dem Sonnensystem langsam den Rücken zu um allmählich in die Welt der Sterne einzutauchen. Sie soll noch ungefähr bis zum Jahre 2020 Daten zur Erde übermitteln und als neue Aufgabe die Grenze des Sonnensystems erforschen. Dabei erhoffen sich die Wissenschaftler, dass Voyager 2 erstmals Daten aus dem interstellaren Raum übertragen wird. Dazu wurde die Sonde bereits umbenannt: Voyager Interstellar Mission.

MEN J. SCHMIDT, Kirchstrasse 56, CH-9202 Gossau

Brorsen-Metcalf

THOMAS MÜLLER

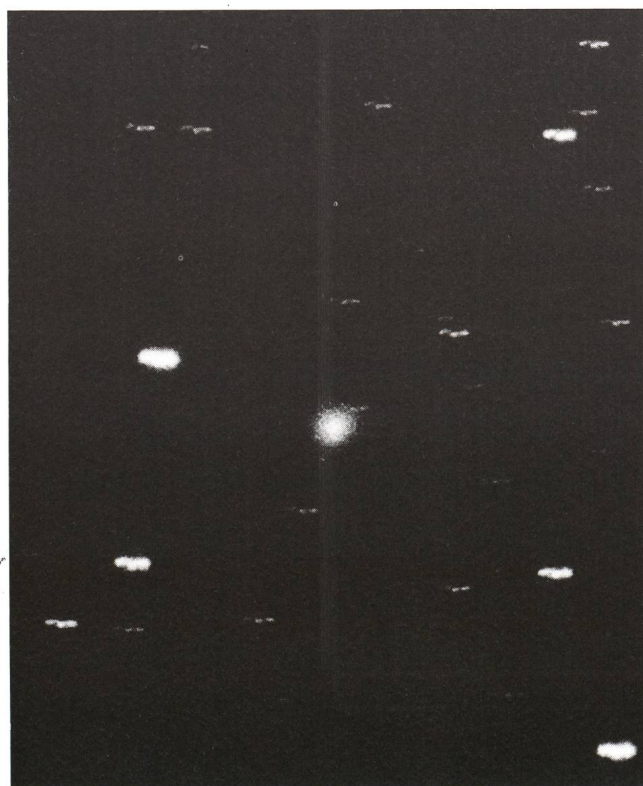


In seiner Doppelnummer vom Juli/August 89 publizierte «Sterne und Weltraum» einen längeren Artikel, in dem zur Beobachtung des langperiodischen Kometen Brorsen-Metcalf aufgerufen wurde. Allerdings gab es in der Literatur voneinander abweichende Bahnelemente. Nach B. MARSDEN hätte der Komet erst 1991 wiederkehren sollen und bis Ende Juni war er noch nicht entdeckt worden. Die Augustnummer von «Sky & Telescope» widmete der Wiederkehr auch einen ausführlichen Bericht mit Aufsuchkarten, konnte aber die Wiederentdeckung durch E. HELIN von Palmolar nicht in diesem Artikel sondern nur in ein paar Zeilen der Rubrik «News» melden. Die darin publizierten Ephemeriden waren so gut, dass wir ihn am Morgen des 3.8.89 ohne zu suchen im Gesichtsfeld des Okulars hatten. Er war in Ausdehnung und Konzentration etwa dem Kugelhaufen M2 zu vergleichen, allerdings deutlich schwächer. Die erste Aufnahme machten wir am Morgen des 5. August (500 mm, f8, 0120 bis 0200 UT, Konica SR-V 400 hyper.). Der helle Stern in der Northwest-Ecke ist ϵ Per. Die zweite Aufnahme vom Morgen des 15. August (360 mm, f 5,6, 0210 bis 0230 UT, Scotch Chrome 1000) zeigt im Original knapp 1° Schweif nach West/Nordwest; ob das im Druck zu erkennen sein wird, scheint fraglich. Nachzutragen sind zwei visuelle Beobachtungen mit dem Feldstecher (8×56) vom Genfer Stadtzentrum aus am 23.8. und am 31.8. Die visuelle Helligkeit betrug beide Male etwa 6^m .

Dans le numéro de juillet/août 89, la revue allemande «Sterne und Weltraum» publiait un article de deux pages incitant à l'observation de la comète périodique Brorsen-Metcalf. Cependant, dans la littérature, des éléments d'orbite divergeants étaient publiés: d'après B. MARSDEN, la comète aurait du réapparaître seulement en 1991 et, à fin juin, elle n'avait pas été retrouvée.

Le numéro d'août de «Sky & Telescope» lui consacrait également un article avec des cartes. La redécouverte par E. HELIN de Palmolar n'y figurait pas, mais seulement dans quelques lignes de la rubrique «news». Les éphémérides données là étaient si bonnes, que la comète se trouvait directement dans le champ de vision de la lunette lors de notre première observation le matin du 3 août. Elle était alors comparable en taille et en concentration vers le centre avec l'amas globulaire M2, mais plus faible. La première photo date du matin du 5 août (500 mm, f 8, 0120 à 0200 TU, Konica SR-V 400, hyper.). L'étoile brillante dans l'angle nord-ouest est ϵ Per. La deuxième photo en date du 15 août (360 mm, f 5,6, 0210 à 0230 TU, Scotch Chrome 1000) montre dans l'original une queue de presque un degré d'arc en direction de ouest-nord-ouest; si elle sera visible dans l'impression n'est pas sûr.

Restent à rapporter deux observations avec des jumelles 8×56 depuis le centre de la ville de Genève les matins du 23 et du 31 août. La magnitude visuelle était les deux fois d'environ 6^m .



THOMAS MÜLLER, Rue Rothschild 64, CH-1202 Genève

Die Aufnahme des Kometen Brorsen-Metcalf ist leider nur von bescheidener Qualität und mangels genauer Positionsangaben am äussersten Plattenrand. Wegen der Lichtschwäche des Objekts (ca. 8,5 m?) musste mit dem kleinen Leitfernrohr-

chen (10×40) den Sternen nachgeführt werden, sodass sich der Komet infolge Eigenbewegung etwas deformiert abbildet. Die Andeutung eines kurzen Schweifes ist auf dem Originallegetiv erkennbar.



*Komet Brorsen-Metcalf am 2. August 1989 2h50' - 3h 35' MESZ. Aufnahme mit Rucksack-Astrograph 56×220 mm auf Orwo Astroplatte ZU 21, nachgeführt von Hand an Algol (hellster Stern); oben OH M34.
Ort: Alpe Montascio (Lopagno Ti) 920 m ü.M.
Aufnahme Armin Müller, Meilen*

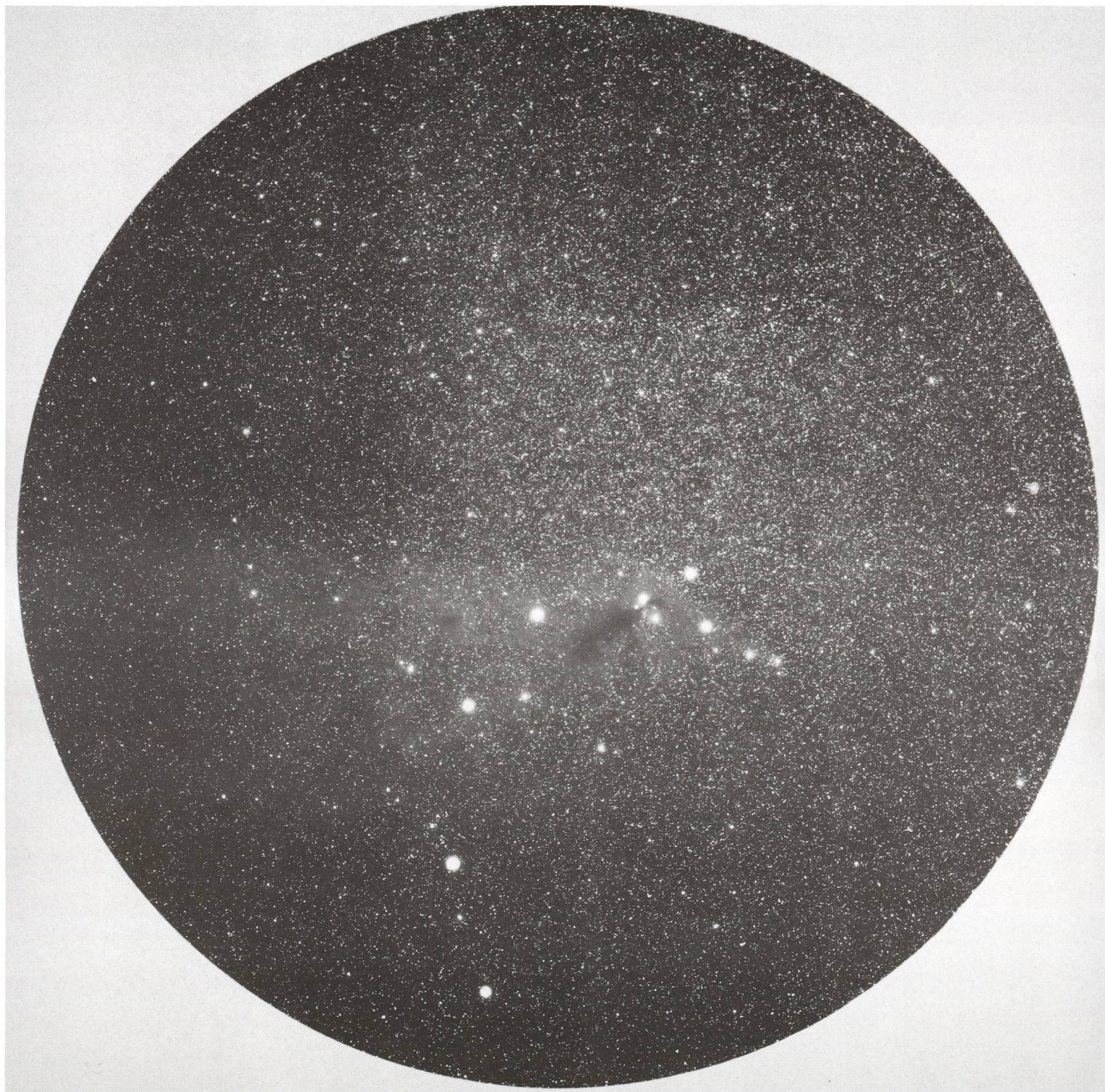
ARMIN MÜLLER, Neuwiesenstr. 33, CH-8706 Meilen



Komet P/Brorsen-Metcalf 1847V, Film TP 2415 hyp. - Bel. 3 min., - Schmidt 5,5'' - 15.8.89, 0235 h UT, Foto U. Straumann, 4059 Basel.

Corona Australis

G. KLAUS



Sagittarium Corona Australis: RA: 19^h05^m Dekl. -35° Tag 16 April 1986 Zeit 0025-0058 WZ
Ort Farm Naoi Namibia Kamera Celestron Schmidt 20/20/30 cm Film TP 2415 hyp
Filter W 92 Nr. C 139 Vergr. $\phi = 10^\circ$

Mitteilungen / Bulletin / Comunicato 5/89

Schweizerische Astronomische Gesellschaft
Société Astronomique de Suisse
Società Astronomica Svizzera



Redaktion: Andreas Tarnutzer, Hirtenhofstrasse 9, 6005 Luzern

Protokoll der 12. Konferenz der Sektionsvertreter

Samstag, 19. November 1988 um 14.15 Uhr im Restaurant URANIA, Uraniastrasse 9, 8001 Zürich

Vorsitz: Prof. Dr. RINALDO ROGGERO, Zentralpräsident der SAG

Vetreten: 29 Sektionen

Anwesend: 50 Mitglieder (gemäss Präsenzliste)

Entschuldigt: 4 Sektionen und G. BEHREND

Der Zentralpräsident begrüsst die Anwesenden und gibt seiner Freude darüber Ausdruck, dass auch dieses Jahr eine grosse Zahl von Sektions-Vertretern der Einladung zu dieser Konferenz gefolgt sind.

Traktandum 1. Protokoll der 11. Konferenz vom 28. November 1987

Das Protokoll wird stillschweigend genehmigt.

Traktandum 2. Generalversammlung 1989 in Bern

Die GV89 findet am 20. Mai 1989 im Institut für exakte Wissenschaften der Universität Bern, Sidlerstrasse 5, 3000 Bern statt. Dr. F. BÜHLER, Präsident der Sektion Bern erläutert das Tagungsprogramm. Neben der GV sind zwei Hauptvorträge, verschiedene Kurzvorträge und diverse Besichtigungen vorgesehen. Für die Jungmitglieder wird zusätzlich ein Spezialprogramm angeboten. Detaillierte Angaben mit dem Anmeldeformular werden im ORION Nr. 230 erscheinen.

Traktandum 3. Schweizerischer Tag der Astronomie 1988 und 1989

- Erfahrungen 1988
- Vorschläge für 1989
- Werbeaktion für ORION

Mit einem Rundschreiben waren die Sektionspräsidenten aufgerufen worden, über ihre Erfahrungen zum Tag der Astronomie 1988 zu berichten. Darauf antworteten 62 % Welsch- und 58 % Deutschschweizer-Sektionen und berichteten über ihre Erfahrungen. Der unterschiedliche Erfolg von sehr gut bis sehr schlecht war vor allem darauf zurückzuführen, dass sich an diesem Tag, abgesehen von der Sonnenstube Tessin, die Sonne in der ganzen Schweiz kaum blicken liess. Auf die Frage: «Soll der Tag der Astronomie auch in Zukunft durchgeführt werden?» antworteten, mit einer Ausnahme, alle von einem begeisterten JA bis zu einem JA mit Vorbehalten.

Verschiedene Sektionen wünschten sich von der SAG für künftige Tage der Astronomie mehr Öffentlichkeitsarbeit. Es werden z.B. Beiträge über Astronomie für die Tagespresse mit allgemeinverständlichem Inhalt erwartet.

Der Tag der Astronomie 1989 findet am 7. Oktober 1989 statt. Die Gestaltung des Programms zu diesem Tag ist wiederum

den Sektionen überlassen. Die SAG wird den Sektionen zu diesem Tag erneut ein Flugblatt abgeben.

Die SAG sieht vor, Jungmitgliedern, die im Jahre 1989 der SAG beitreten, für das Jahr 1990 ein Gratisabonnement auf den ORION abzugeben. Wenn sich die betreffenden Jungmitglieder weiter für die SAG-Mitgliedschaft entscheiden, soll ihnen zudem der Sternenhimmel 1991 geschenkt werden. Sollte der Erfolg wieder Erwartungen so gross sein, dass dies die Finanzkraft der SAG übersteigt, dann müsste die Offerte entsprechend reduziert werden. Die Meldungen über solche Eintritte sind durch die Sektionen an den Zentralsekretär zu richten.

H. LUSTENBERGER stellt den Antrag, das ORION-Abonnement im Eintrittsjahr zu schenken. Der ZV verspricht sich durch die Uebergabe nach dem Eintrittsjahr mehr Werbewirksamkeit.

Traktandum 4. International Dark-Sky Association - Beitritt der SAG

Die SAG ist der International Dark-Sky Association beigetreten. Das Ziel dieser Organisation ist die Bekämpfung der dauernd zunehmenden Lichtverschmutzung, die in den vergangenen Jahren vor allem in den grösseren Städten ein bedenkliches Ausmass angenommen hat. Neben der starken Behinderung in der Astronomie klagen auch immer mehr Menschen über Schlafstörungen, die als Folge von zu grosser Nachthelligkeit auftreten. Es soll vor allem bei den Lokalbehörden der Industriestaaten erreicht werden, dass bei der öffentlichen Beleuchtung Reflektoren verwendet werden, die das Licht nur nach unten abstrahlen und dass ferner in gewissen Stadtkreisen nach Mitternacht die Beleuchtung reduziert oder ganz abgestellt wird.

Traktandum 5. Wünsche der Sektionen an die Adresse der SAG

Der Referentenpool kann beim Zentralsekretär bezogen werden.

Im weiteren sind von den Sektionen zu diesem Traktandum keine Wünsche und Anregungen eingereicht worden.

Traktandum 6. Anträge und Diverses

Der Zentralpräsident R. ROGGERO erklärt auf die GV89 seinen Rücktritt. Damit will er erreichen, dass im ZV die Kontinuität gewahrt wird. Als Nachfolger wird der ZV der GV den jetzigen 1. Vizepräsidenten H.STRÜBIN zur Wahl vorschlagen.

1991 werden auch die Mandate von A.TARNUTZER und A.VON ROTZ auslaufen. Die Nachfolge des Zentralsekretärs konnte bis heute nicht gelöst werden. Alle Sektionen werden eindringlich aufgerufen, unter ihren Mitgliedern nach einem geeigneten Kandidaten für dieses Amt zu suchen.

Nach 21 Jahren Berteuung gibt K.LOCHER die Redaktion der SAG-Schnellnachrichten ab. Die Nachfolge hat MICHAEL KOHL angetreten.

Der Vorsitzende dank K.LOCHER für die vorbildliche und uneigennützte Arbeit im Dienste der SAG-Mitglieder.

Der Zentralsekretär bittet die Sektionspräsidenten, die zugestellte Adressliste mit den Mutationsmeldungen (Mutationen unter Verwendung der offiziellen Formulare) termingerecht an den Zentralsekretär zurückzusenden.

Die Werbung bei den Einzelmitgliedern der SAG, sich einer ihnen passenden Sektion anzuschliessen, soll vor Ende November 1988 oder 1989 erfolgen, damit die entsprechenden Mutationen noch vor der Rechnungsstellung für 1989 oder 1990 durch den Zentralkassier vorgenommen werden können. Dadurch wird dem Zentralkassier unnötige Arbeit erspart.

Die Mitgliederzahl der SAG hat sich innerhalb des zu Ende gehenden Jahres kaum verändert.

H. LUSTENBERGER dankt dem Zentralvorstand für die grosse uneigennützte Arbeit, die er während des vergangenen Jahres im Dienste der SAG geleistet hat. Die Anwesenden schliessen sich diesem Dank mit herzhaftem Applaus an.

Traktandum 7. Nächste Konferenz

Die 13. Konferenz der Sektionsvertreter findet am 18. November 1989 in Zürich statt. Als fakultatives Vorprogramm sind die Teilnehmer um 11.00 Uhr zu einem Apéro eingeladen.

Der Vorsitzende schliesst die 12. Konferenz der Sektionsvertreter um 19.33 Uhr Sternzeit (Locarno?) (16.40 MEZ), die er aufgrund seiner ersten Sternzeitarmbanduhr der Schweiz bekannt geben kann. Sternzeit-Armbanduhren und Tischmodelle können bei LUKAS HOWALD, Unterdorfstrasse 21, 4143 Dornach Tel. 061/72 39 31 bezogen werden.

Zürich, Dezember 1988

Für das Protokoll:
ARNOLD VON ROTZ.

Der Zentralvorstand sucht

Zentralsekretär

Den Vorschriften der Statuten entsprechend verlässt unser Zentralsekretär per GV 1991 den Zentralvorstand.

Zu den wichtigsten Aufgaben des Zentralsekretärs gehören

- Erledigung allgemeiner Sekretariatsarbeiten
- Vorbereitung der Vorstandssitzungen, der Konferenz der Sektionsvertreter und der GV der SAG
- Mutationen der Mitglieder und Verwaltung der Adressen der ORION-Bezüger sowie jährliche Erhebung des Bestandes der Einzel- und Sektionsmitglieder

Wir suchen nun für dieses Amt einen kontaktfreudigen Nachfolger, der sich mindestens in deutscher und französischer Sprache verständigen kann. Neben dem Zeitaufwand, der nicht verschwiegen werden soll, entschädigt dieses Amt seinen Inhaber mit sehr vielen Möglichkeiten zu wertvollen Kontaktaufnahmen mit Personen und Institutionen im In- und Ausland.

Der Zentralvorstand hofft, innert nützlicher Frist eine Nachfolgerin oder einen Nachfolger für den Zentralsekretär zu finden.

Für weitere Fragen und einen Einblick in dieses Amt steht Ihnen ANDREAS TARNUTZER, Hirtenhofstrasse 9, 6005 Luzern, Tel. 041 44 32 31 gerne zur Verfügung.

Veranstaltungskalender Calendrier des activités

7. Oktober 1989

7. octobre 1989

2. Schweizerischer Tag der Astronomie
2ème journée suisse de l'astronomie

23. Oktober 1989

Reise an die Grenze des Sonnensystems, Vortrag von Herrn MEN J. SCHMIDT.
Astronomische Vereinigung St. Gallen, Naturmuseum, Museumstrasse 32, St. Gallen, 20 Uhr.

1. November

Mondgestein im Arktischen Eis. Vortrag von Herrn PD OTTO EUGSTER, Physikalisches Institut der Universität Bern. Astronomische Gesellschaft Bern, Naturhistorisches Museum, Bernastrasse 15, Bern. 19.30 Uhr.

20. November 1989

Geschichte der Erde. Vortrag von Herrn Prof. Dr. HANS HEIERLI, Geologe und Konservator am St. Galler Naturmuseum. Astronomische Vereinigung St. Gallen. Naturmuseum, Museumstrasse 32, St. Gallen. 20 Uhr.

15. Januar 1990

Erfassen von Bewegungen und Rythmen der Gestirne mit Hilfe der Astrofotografie. Vortrag von Herrn ERICH LAAGER, Schwarzenburg, anlässlich der Hauptversammlung der AGB. Astronomische Gesellschaft Bern. Naturhistorisches Museum, Bernastrasse 15, Bern. 19.30 Uhr.

14. Januar 1990

Die drehbare SIRIUS-Sternkarte als Orientierungsmittel am gestirnten Himmel und als Recheninstrument für Amateur-Astronomen. Vortrag von Herrn ERWIN GREUTER, Herrisau.

Astronomische Gesellschaft Bern. Naturhistorisches Museum, Bernastrasse 15. Bern. 19.30 Uhr.

19. und 20. Mai 1990

19 et 20 mai 1990

Generalversammlung der SAG in Baden
Assemblée Générale de la SAS à Baden

9. und 10. Juni 1990

Sonnentagung der Sonnenbeobachtergruppe, der SAG in Carona

7. bis 23. Juli 1990

7 au 23 juillet 1990

Sonnenfinsternisreise nach Finland - totale Finsternis vom 22. Juli

Voyage à la Finlande pour l'observation de l'éclipse du soleil du 22 juillet

Interessenten melden sich bei Hrn. WALTER STAUB, Meieriedstrasse 28b, CH-3400 Burgdorf, oder bei DANZAS-Reisen, Postfach, CH-8201 Schaffhausen

13. und 14. Oktober 1990

13 et 14 octobre 1990

11. Schweizerische Amateur-Astro-Tagung in Luzern
11ème Congrès suisse d'astro-amateurs à Lucerne

6. bis 28. Juli 1991

6 au 28 juillet 1991

Sonnenfinsternisreise nach Mexico - totale Finsternis vom 11. Juli

Voyage au Mexique pour l'observation de l'éclipse du soleil du 11 juillet

Internationale Astronomische Union

Resolution A1: Zusammenarbeit zwischen Amateuren und Berufsastronomen

Die XXste Generalversammlung der Internationalen Astronomischen Union,

anerkennt

die seit langem zwischen Amateuren und Berufsastronomen bestehende Tradition ausgezeichneter und praktischer Zusammenarbeit, dies besonders in den ersten sieben Jahrzehnten des Bestehens unserer Union

stellt fest

dass für gemeinsame Projekte zwischen Amateuren und Berufsastronomen heute zusätzliche Verständigungen nötig sind

empfiehlt

dass eine Arbeitsgruppe zur Förderung dieser Zusammenarbeit einzusetzen sei

und beauftragt

den Generalsekretär, diesen Vorschlag dem Exekutiv Ausschuss weiterzuleiten und dafür zu sorgen, dass er in nationalen und internationalen Organisationen sowohl von Amateuren wie auch von Berufsastronomen publiziert wird.

Union Astronomique Internationale

Résolution A1: Collaboration entre amateurs et professionnels en astronomie

La XXème Assemblée Générale de L'Union Astronomique Internationale

reconnait

la tradition d'excellente et pratique collaboration qui a existé depuis longtemps entre astronomes amateurs et professionnels, en particulier pendant les sept premières décades de l'existence de notre Union

constate

qu'une communication additionnelle est nécessaire aujourd'hui pour des projets communs entre amateur et professionnels

recommande

de former un groupe de travail pour encourager cette coopération

et charge

le Secrétaire Générale de transmettre cette recommandation au Comité Exécutif et de faire le nécessaire pour que cette recommandation soit publiée par des organisations nationales et internationales, aussi bien des amateurs que des professionnels.

Gesucht Korrespondenz von Sir John Herschel (1792-1871)

Die Professoren MICHAEL J. CROWE und BARBARA TURPIN der Universität Notre Dame, USA, suchen Briefe von und an Sir JOHN F. W. HERSCHEL, um ein möglichst vollständiges Verzeichnis seiner Korrespondenz zu erstellen.

Ist eines unserer Mitglieder im Besitze von Korrespondenz mit Sir JOHN HERSCHEL, oder weiss wo solche in Archiven, Bibliotheken oder Antiquariaten zu finden sind? Dann wenden Sie bitte an den Zentralsekretär, der Ihnen Kopie der Originalanfrage der beiden Professoren zustellt.

On cherche de la correspondance avec Sir John Herschel (1792-1871)

Les professeurs MICHAEL J. CROWE et BARBARA TURPIN de l'Université Notre Dame aux Etats-Unis cherchent des lettres de et à Sir JOHN F. W. HERSCHEL pour en faire un registre de sa correspondance le plus complet possible.

Est-ce qu'il y a parmi nos membres quelqu'un qui est en possession de la correspondance avec Sir JOHN HERSCHEL, ou sait où on en peut trouver dans des archives, bibliothèques ou antiquariats? Demandez dans ce cas auprès du secrétaire central copie de la demande originale des deux professeurs.

A TARNUTZER

Aufruf zur Kontaktaufnahme

Aus Dresden in der DDR erhielten wir folgenden Brief:

Liebe Sternfreunde der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft!

Ihnen schreibt der Leiter der Interessengemeinschaft Astrofotografie der Volkssternwarte «A. Diesterweg» in Dresden-Radebeul. Unsere Arbeitsgruppe sucht Kontakte zu andern aktiven Amateurastronomen, die sich mit dem Gebiet der Himmelsfotografie beschäftigen. Sicherlich gibt es auch in Ihrer Arbeitsgemeinschaft einige Mitglieder, die Erfahrungen auf dem Gebiet der Astrofotografie erworben haben. Wir würden uns nun sehr freuen, wenn Sie denen unsere Adresse, zwecks eines Erfahrungsaustausches, vermitteln würden. Bei einer Zuschrift würden uns besonders folgende Punkte interessieren:

- Auf welche Gebiete der Astrofotografie hat sich der Amateur besonders spezialisiert?
- Welches Instrumentarium verwendet er?
- Welche Beobachtungsbedingungen herrschen an seinem Beobachtungsstandort?

Wir haben, dadurch dass wir an einer Volkssternwarte organisiert sind, ein recht vielfältiges Instrumentarium zur Verfügung stehen. So z.B. für die Fotografie von Sonne, Mond und Planeten einen 150/2250 Coudé Refraktor, zur Fotografie von Galaxien und Kugelsternhaufen ein 180/1000 Spiegelobjektiv mit ausgezeichneter Abbildungsqualität und für die Fotografie ausgedehnter Himmelsfelder mehrere Optiken mit Brennweiten zwischen 30 und 500 mm. Besonders beschäftigen wir uns mit den Gebieten Deep Sky- und Planetenfotografie, haben aber auch schon Erfahrungen in der Laborarbeit und im Instrumentenbau erworben. Ausserdem führen wir jedes Jahr unseren Astrourlaub in Gebieten durch mit besserem «Astroklima» als es im heimischen Dresden herrscht. Soviel zu unserer Arbeit. Über eine Antwort von Ihnen würden wir uns sehr freuen.

Hier unsere Kontaktadresse: WOLFRAM HÖHNE, Berthelsdorfer Weg 1, DDR-8021 Dresden.

Wer von unsern Mitgliedern möchte mit Herrn HÖHNE in Kontakt treten? Bitte wenden Sie sich direkt an ihn.

A. TARNUTZER

Der Sternenhimmel 1990

Jubiläumsausgabe

Mit dem «Sternenhimmel 1990» liegt der 50. Jahrgang dieses beliebten Jahrbuches vor. Grund genug, seinen Geburtstag gebührend zu feiern und auch die treuen Benutzer daran teilhaben zu lassen; der Sternenhimmel enthält als Jubiläumsbeitrag einen farbig illustrierten Bericht über die Europäische Südsternwarte (ESO) auf La Silla in Chile.

Weitere Besonderheiten dieser Jubiläumsausgabe sind:

- Venus-Karte mit Phasenstruktur (die Venus ist an einigen Tagen gleichzeitig Morgen- und Abendstern)
- Monatliche Planetendarstellungen ergänzen die

zwölf bisherigen Sternkarten und sollen zum leichteren Auffinden der Planeten helfen.

- Detailkarten zu Sonnenfinsternissen (Finnland total), Mondfinsternissen und Planetenbegegnungen.

Erhältlich in jeder Buchhandlung

Der Sternenhimmel 1990

Begründet 1941

von Robert A. Naef

50. Jahrgang des astronomischen Jahrbuchs für Sternfreunde, herausgegeben unter dem Patronat der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft von Ernst Hügli, Hans Roth und Karl Städeli
212 Seiten. Broschiert.
Fr. 28.-

ISBN 3-7941-3195-9

Sonderaktion

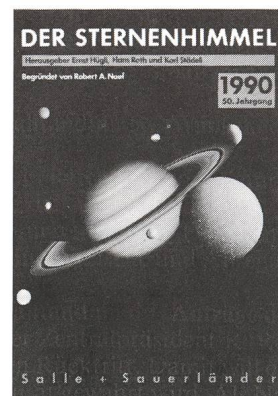
Der Begleiter zum Jahrbuch

Objekte – Tabellen – Daten
Herausgegeben von Ernst Hügli, Hans Roth und Karl Städeli

64 Seiten. Broschiert.

Neuer Preis: Fr. 5.-

ISBN 3-7941-2841-9



Der Sternenhimmel bleibt der aktuelle und unentbehrliche Begleiter für alle Sternfreunde, Nacht für Nacht.



Verlag Sauerländer

Aarau · Frankfurt am Main · Salzburg

Images insolites de quelques galaxies bien connues

M. GOLAY, D. HUGUENIN, A. BLECHA, N. CRAMER

(suite du numéro)

3 Brefs commentaires sur les images à 2000 Å de quelques galaxies bien connues

Pour chaque galaxie nous donnons deux images, l'image à 2000 Å et l'image dans le visible. L'image à 2000 Å est présentée en fausses couleurs et résulte de la synthèse des analyses au microdensitomètre de 4 clichés successifs. Les temps de pose allaient, selon les galaxies, de 100 à 300 secondes. Les couleurs ont été choisies afin de faire ressortir nettement les régions de plus grande intensité à 2000 Å. L'image dans le visible a été empruntée aux plus belles reproductions trouvées dans la littérature. L'image dans le visible résulte du rayonnement produit par toutes les étoiles, tant froides que chaudes. Les plus froides étant de loin les plus nombreuses. L'image visible est souvent impressionnée par les rayonnements des zones d'hydrogène excitées par des étoiles chaudes, et aussi par la diffusion de la lumière visible par la poussière interstellaire localisée dans les bras de la galaxie. Pour chaque galaxie, nous donnons quelques informations complémentaires, toutes empruntées à la littérature courante sans chercher une homogénéisation des données (particulièrement pour les rayons, distances, masses). Ces données ne servent qu'à donner quelques ordres de grandeur au lecteur. Nous n'illustrons le présent article qu'avec des images obtenues durant les vols des récentes expériences FOCA (Nuages de Magellan, Andromède, M33, ayant été obtenues dans le cadre de l'expérience SCAP).

Figure 2: M 81 = NGC 3031
type Sb(r)I-II dimensions angulaires 24' x 13'
diamètre linéaire 16 kpc
distance 3.2 Mpc
masse $150.10^9 M_{\odot}$

Une des plus belles galaxies spirales du ciel, son classement indique qu'elle a des bras moyennement ouverts, bien développés et brillants, une structure d'anneau à l'intérieur.

L'image à 2000 Å fait clairement ressortir l'anneau intérieur composé d'étoiles très chaudes. Les bras sont des indicateurs de lieux de formation stellaire intense et récente. Leur étendue montre que les processus de formation se réalisent sur des étendues de quelques centaines de parsecs. Dans le cliché UV, les étoiles froides et évoluées n'apparaissent plus. Quant à la région centrale, elle a une intensité assez élevée qui pourrait privilégier l'hypothèse d'un noyau composé d'étoiles jeunes et très chaudes plutôt que d'étoiles vieilles, évoluées et géantes de la branche horizontale. Cette galaxie a été récemment classée S1 = Seyfert 1 confirmant le caractère actif de son noyau. Plusieurs sources de rayonnement X ont été détectées par le satellite Einstein, dont une particulièrement intense dans le noyau.

Figure 3: M82 = NGC 3034

diverses classifications	dimension angulaire 8,9' x 2,6'
Amorphe - Irr II -	diamètre linéaire 7 kpc
Particulière	distance 3 Mpc
	masse $30.10^9 M_{\odot}$

Cette galaxie est parmi les objets extragalactiques les plus étudiés. Elle est en interaction avec M81 de la fig. 2. Toutes deux sont plongées dans un immense nuage d'hydrogène neutre. M82 est le prototype des galaxies qui subissent des flambées de formation d'étoiles, flambées qui, dans le cas particulier, sont encore stimulées par l'interaction gravitationnelle de l'énorme M81. Les galaxies du type M82 manifestent encore leur activité par un rayonnement d'ondes radioélectriques produit par les restes des explosions des supernovae.

L'image visible de cette galaxie sur les photographies prises au travers de filtres bleus ou rouges apparaît comme une forme allongée qui suggère un disque vu par la tranche. Dans cette forme allongée, nous voyons un mélange chaotique de taches lumineuses et de taches sombres. Du centre de l'image s'échappent des filaments lumineux. L'écart entre son type spectral intégré A5 et son indice de couleur $B - V = 0,91$ met bien en évidence une grande quantité de matière interstellaire. Les observations les plus récentes, faites dans toutes les longueurs d'ondes, confirment qu'il doit exister un noyau d'étoiles très chaudes et très massives de type O, B, et que de puissantes explosions de supernovae se sont produites il y a quelques millions d'années seulement et ont provoqué des éjections considérables de gaz et de poussières dans des directions perpendiculaires au plan de la galaxie, particulièrement du côté sud, lequel est aussi approximativement la direction de M81.

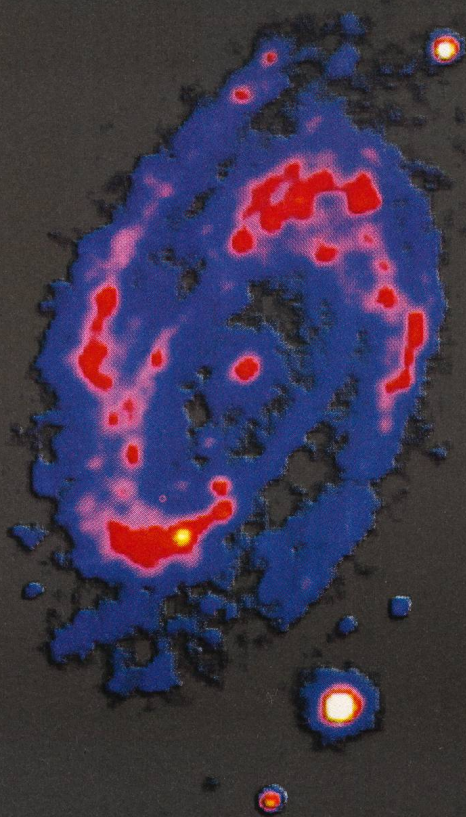
Cette matière éjectée est particulièrement visible sur le cliché à 2000 Å et ce fait est en faveur de l'hypothèse qui explique ces filaments lumineux comme étant le résultat de la diffusion de la lumière des étoiles très chaudes du noyau par des grains de poussière interstellaire éjectés lors des explosions. L'analyse, en diverses longueurs d'ondes, de cette lumière diffusée devrait nous conduire à établir les dimensions des grains et la masse totale de la matière éjectée. Malgré la forte absorption dans le plan de la galaxie, des points très lumineux apparaissent. Ces points coïncident avec des régions où l'hydrogène est fortement ionisé. Les groupes d'étoiles ionisantes que nous détectons en UV doivent se trouver dans les régions périphériques de la galaxie ou, si ils sont un peu à l'intérieur, nous parvenir grâce à des trous dans la matière interstellaire confirmant la grande hétérogénéité de sa distribution.

2

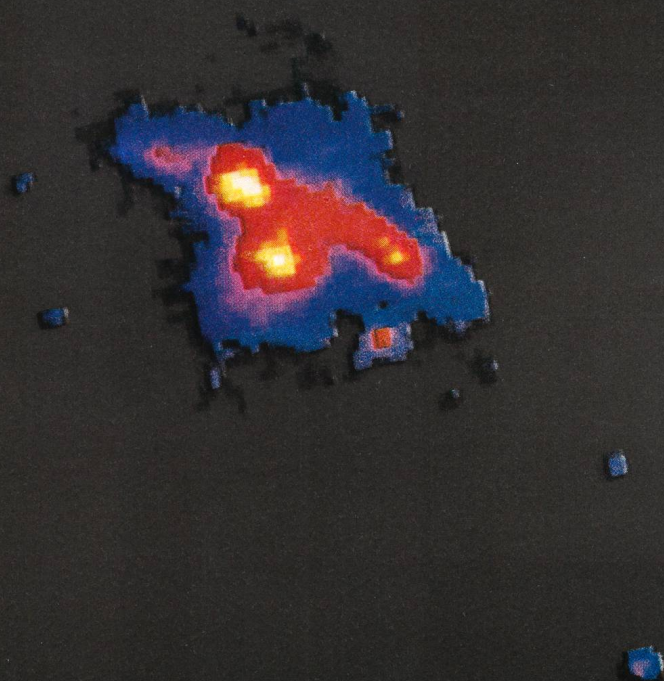
M 81
NGC 3031

— 2000 Å

V —



3

M 82
NGC 3034

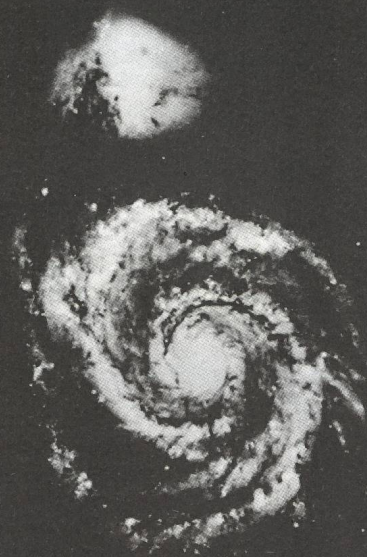
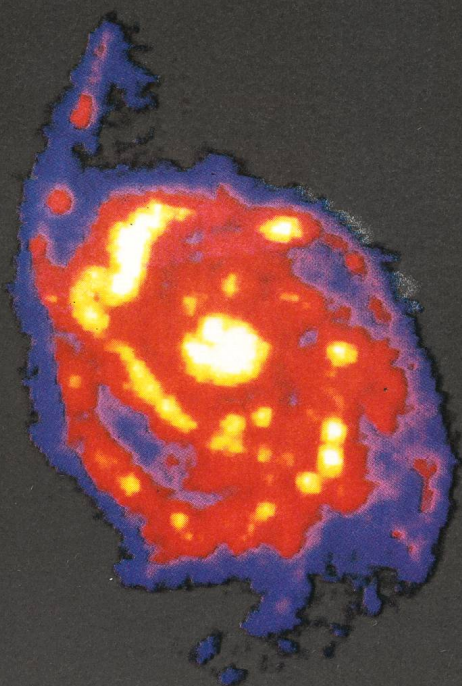
4

M 51

NGC 5194/5

- 2000 Å

V -



5

M 101

NGC 5457

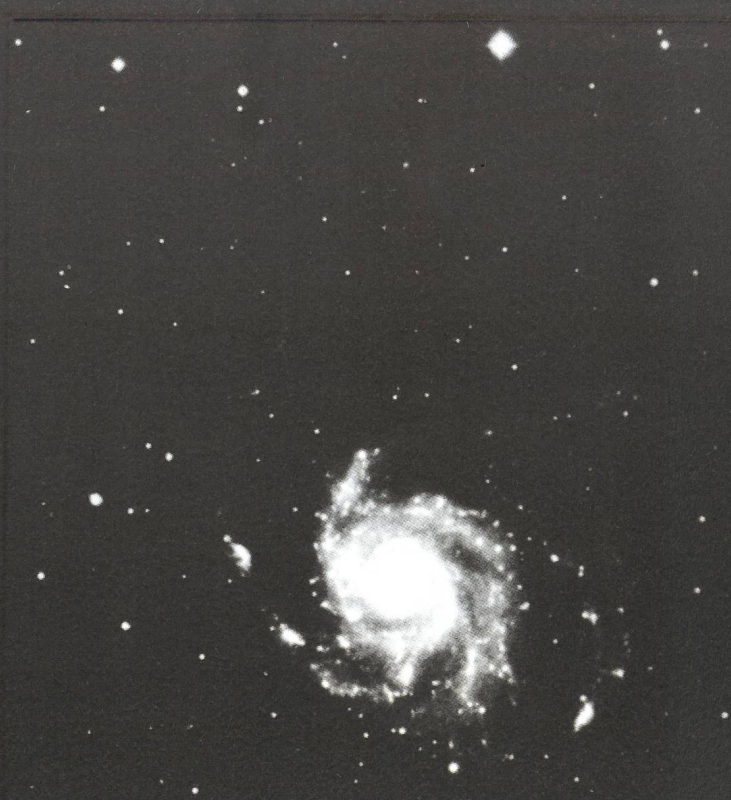
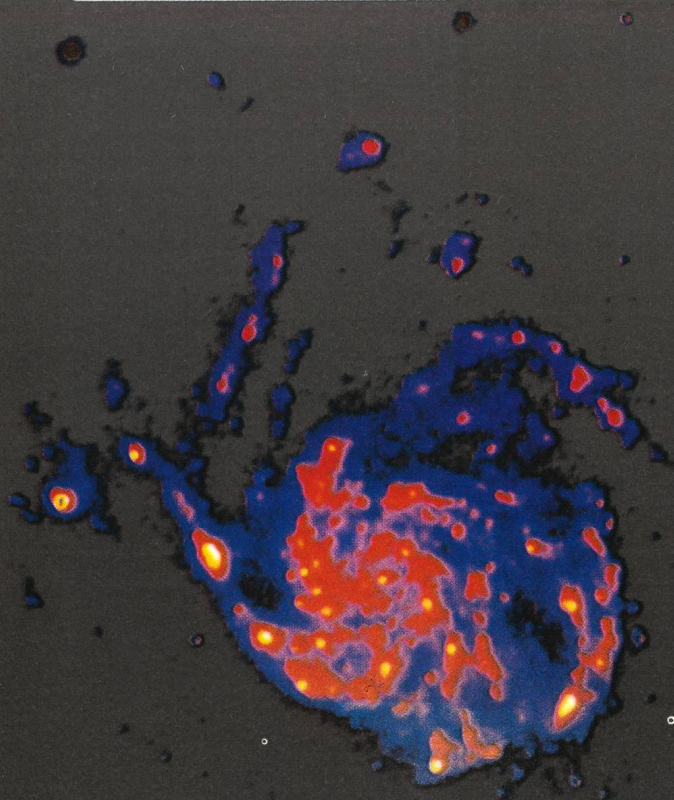


Figure 4: M51 = NGC 5194 + 5195

type Sbc (S) I-II dimension angulaire $10.7' \times 7'$
 diamètre linéaire 9 kpc
 distance 4 Mpc
 masse $60.10^9 M_{\odot}$

Cette galaxie, connue aussi sous le nom de Galaxie du Chien de Chasse, est aussi un des objets les plus spectaculaires du ciel, particulièrement à cause de ce curieux appendice qui apparaît à l'extrémité de son bras extérieur. L'observation en infrarouge montre que cet appendice est

appendice est en réalité une galaxie, NGC 5195, classée SB 01 p, donc une galaxie barrée. Ces deux galaxies NGC 5194 et son compagnon NGC 5195, appartiennent au même groupe que M101, qui sera décrit plus loin, et sont suffisamment rapprochées pour être en état d'interaction gravitationnelle.

La comparaison des images de ce couple obtenues en infrarouge, dans le visible (fig. 4), dans le bleu, dans l'ultraviolet (fig. 4) est particulièrement intéressante car nous voyons la petite galaxie NGC 5195 progressivement envahie par des taches noires et finalement disparaître complètement dans l'image à 2000 Å (fig.4). Ceci nous confirme que la galaxie NGC 5195 se trouve derrière un grand nuage de matière interstellaire qui prolonge fort loin le bras extérieur de la galaxie principale. L'analyse de cette absorption en diverses longueurs d'ondes nous offre la possibilité d'étudier la loi d'extinction par la poussière interstellaire dans au moins une galaxie différente de la nôtre. Les quelques petits points brillants en UV dans une région du grand bras relativement proche de l'endroit où devrait se trouver la petite galaxie appartiennent probablement à la galaxie principale et seraient dans ce cas indicateurs d'un début de formation de groupes d'étoiles. Cette galaxie a été récemment reconnue comme ayant aussi les caractères du type Seyfert 2 (Raies OIII à 5007 Å très fortes).

Figure 5: M101 = NGC 5457

type Sc (s) I dimensions apparentes $24.5' \times 23.4'$
 diamètre linéaire 23 kpc
 distance ~ 5,5 Mpc
 masse $150.10^9 M_{\odot}$

M101, très belle galaxie spirale de la Grande Ourse. Comme M51, elle se présente presque de face pour l'observateur et permet donc une analyse détaillée de la morphologie de ses bras spiraux. Elle est donc un objet idéal pour tester les diverses théories de la formation des étoiles et des bras des galaxies spirales. Les ordinateurs permettent de réaliser, à partir de ces théories, des simulations qui conduisent à des images synthétiques que l'on peut comparer avec les images observées. Les points les plus brillants de l'image ultraviolet sont les lieux des étoiles récemment formées et donc encore proches de la matière interstellaire dans laquelle elle sont nées. L'image visible, tout en montrant les traces des étoiles récentes, montre aussi la distribution actuelle des étoiles vieilles, étoiles qui, ayant eu le temps de se disperser, ne dessinent pas un contour aussi net que celui des étoiles chaudes en UV. La forme des bras en UV est loin d'être complètement expliquée, les cassures, les «plumes», les «ponts», sont autant de problèmes pour les théoriciens. Lors d'un précédent vol réalisé dans le cadre de l'expérience SCAP (plus courte focale), l'image de M101 présente une étonnante structure d'anneaux très fins qui entourent la galaxie jusqu'à une distance proche du double du rayon des images de M101 dans le visible. La nature stellaire (hypo-

thèse peut-être la plus probable) ou non de ces anneaux est encore posée et exige de nouvelles observations à 2000 Å.

Figure 6: M106 = NGC 4258

type Sc (s) I dimensions apparentes $18.6' \times 7.6'$
 diamètre linéaire 17 kpc
 distance ~ 4 Mpc
 masse $100.10^9 M_{\odot}$

Cette galaxie, probablement membre de l'amas de la Grande Ourse, a attiré l'attention des observateurs par la présence d'une paire de bras détectables en $H\alpha$ (donc sources d'hydrogène ionisé) et de rayonnement radioélectrique. Ces bras singuliers se développent perpendiculairement aux bras visibles. Nous ne trouvons pas de traces de ces bras dans les clichés, ce qui confirme qu'ils ne sont pas produits par des chaînes d'étoiles chaudes ou d'étoiles en formation. L'origine de ce phénomène n'est pas connue. Le cliché met aisément en évidence de fines structures filamenteuses parallèles au bras le plus long. Ces structures étant aussi visibles dans les meilleurs clichés classiques, sont peut-être constituées de groupes d'étoiles moins chaudes ou moins riches en nombre, donc de formation plus ancienne. Ces filaments sont donc des traces d'anciennes périodes de formation. Ce sont des bras «fossiles». Cette galaxie avait été classée SAB (s)bc en 1976 par de Vaucouleurs, classification qui exprimait la présence d'une barre. La présence de cette barre a été contestée par la suite. Cependant, la distribution de l'hydrogène neutre obtenue dans le continu radio à 1479,9 MHz montre une structure ovale, ou barre joignant les deux bras anormaux. On retrouve dans le cliché ultraviolet (fig. 6) des points très chauds dans la région centrale, régions actives qui pourraient être en relation avec une structure de barre.

De plus, on a récemment trouvé que cette galaxie était du type Seyfert 1.

Figure 7: M100 = NGC 4321

type Sc (s) I diamètre apparent $6.3' \times 6'$
 diamètre linéaire 25 kpc
 distance 15 Mpc

Sa classification montre qu'elle a les bras plus ouverts que M81 (fig.2) et que ceux-ci paraissent partir de la région centrale (caractère s), montrant en UV la présence nette d'une barre dont les extrémités apparaissent clairement grâce aux étoiles chaudes et jeunes qui s'y trouvent concentrées. Les bras spiraux partent presque perpendiculairement de ces deux condensations d'étoiles chaudes placées symétriquement par rapport à la région centrale. Ainsi, le cliché UV confirme que M100, qui est une des grandes galaxies de l'amas de la Vierge, est une galaxie barrée. L'intensité en UV des extrémités de la barre suggère que le taux de formation stellaire doit être élevé et une conséquence même des conditions qui conduisent à la structure barrée. Le noyau, lui aussi, est particulièrement intense en UV et, là encore, témoigne d'un taux élevé de formation stellaire.

4. Conclusion

Les images à 2000 Å que nous présentons dans ce numéro d'Orion sont les premières obtenues et publiées, toutes avec le même équipement et avec un pouvoir de résolution qui n'avait pas encore été atteint à cette longueur d'onde. De plus, pour chacune de ces galaxies, nous avons des images réelles dans le visible et, grâce aux travaux de divers auteurs, aussi des images

en fausses couleurs de l'infrarouge au domaine des ondes radioélectriques centimétriques. Des sources X ont été détectées. Les images que nous présentons ici comblent une lacune dans la représentation de ces galaxies dans toutes les régions du spectre électromagnétique. Ces expériences sont indispensables pour comprendre les processus complexes de la formation des galaxies. Elles seront poursuivies à des longueurs d'ondes plus courtes avec des télescopes plus grands embarqués dans des satellites ou des stations orbitales.

Si nous avons pu réaliser ces observations, c'est grâce à la collaboration scientifique et technique très étroite qui existe depuis 15 ans entre le Laboratoire d'Astronomie Spatiale (LAS) et l'Observatoire de Genève. Avec le même équipement développé en commun nous avons obtenu des enregistrements qui ont permis à chacun de nos groupes d'atteindre les objectifs qu'ils avaient choisis, recherches souvent complémentaires enrichissant ainsi l'expérience de chacun.

Nous tenons aussi à remercier l'Université de Genève et le fonds National Suisse de la Recherche Scientifique pour leur soutien financier, ainsi que la Fondation Internationale Jungfrau-Joch - Gornergrat pour la disponibilité de ses stations avec l'ensemble des clichés UV.

Summary

Since 1977, the Geneva Observatory, in collaboration with the «Laboratoire d'Astronomie Spatiale» (CNES, Marseille), has actively been carrying out a programme of imaging of stellar fields in the ultraviolet, at a wavelength of 2000 Å, by means of telescopes lifted to an altitude of 40 km by stratospheric balloons. The first of these series of experiments (SCAP) used a small 17 cm telescope equipped with a micro-channel image amplifier, and took about 450 photographs of 6° fields. About 150 of these fields record hot stars in the galactic plane down to a magnitude of 11.5. The latest development of the programme is a 40 cm telescope (FOCA), covering a 2° field with a pointing accuracy of 4", and having a limiting magnitude of about 15. The 6 photographs presented here for the first time are high resolution photometric images of some well known nearby galaxies (Messier objects # 81, 82, 51, 101, 106, 100, respectively) obtained by FOCA. Their false colour reproductions are shown in comparison with visible wavelength frames of the same objects at the same scale.

Zusammenfassung

Das Genfer Observatorium hat in Zusammenarbeit mit dem «Laboratoire d'Astronomie Spatiale» (CNES, Marseille) seit 1977 tatkräftig ein Programm ausgearbeitet für die Photographie von Sternfeldern im ultravioletten Bereich mit einer Wellenlänge von 2000 Å. Diese Aufnahmen werden mittels eines durch Ballonsonde auf 40 km Höhe aufgestiegenen Teleskopes ermöglicht. Der erste von dieser Reihe von Versuchen (SCAP), verwendete ein kleines 17 cm Teleskop, ausgerüstet mit Mikrokanalbildverstärker, mit welchem zirka 450 Aufnahmen von 6° Feldern gemacht wurden. Ungefähr 150 dieser Felder, bis hinunter auf Grössenklasse 11.5, weisen in der galaktischen Ebene über heisse Sterne auf. Die jüngste Entwicklung des Programmes ist ein 40 cm Teleskop (FOCA), welches über ein 2° Feld mit Richtgenauigkeit 4", und eine beschränkende Grössenklasse von ungefähr 15 verfügt. Die 6 mit FOCA aufgenommenen Bilder, welche hier zum erstenmal gezeigt werden, sind photometrische Aufnahmen hoher Auflösung von einigen wohlbekannten, nahegelegenen Galaxien (beziehungsweise Messier Objekte # 81, 82, 51, 101, 106, 100). Deren Falschfarbenbilder sind hier im Vergleich zu sichtbaren Wellenlängenbildern im selben Masstab dargestellt.

Adresse des auteurs:

Observatoire de Genève 51, ch. des Maillettes, CH-1290 Sauverny

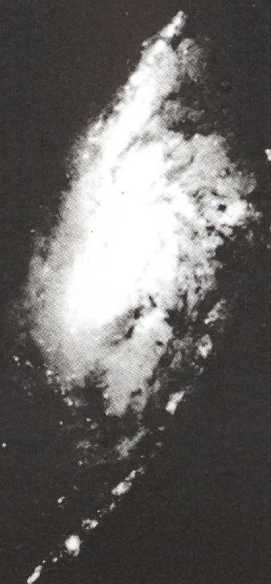
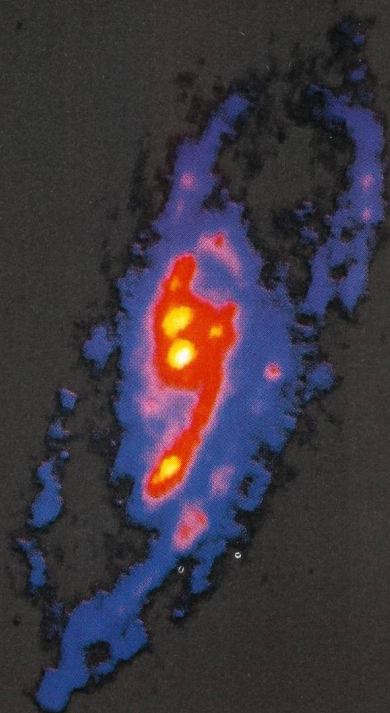
6

M 106

NGC 4258

- 2000 Å

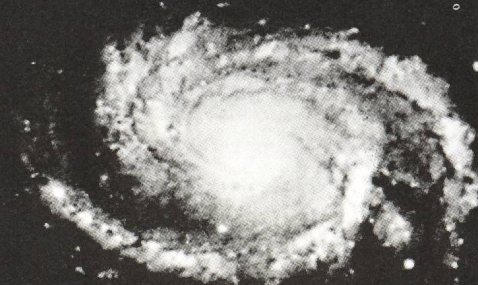
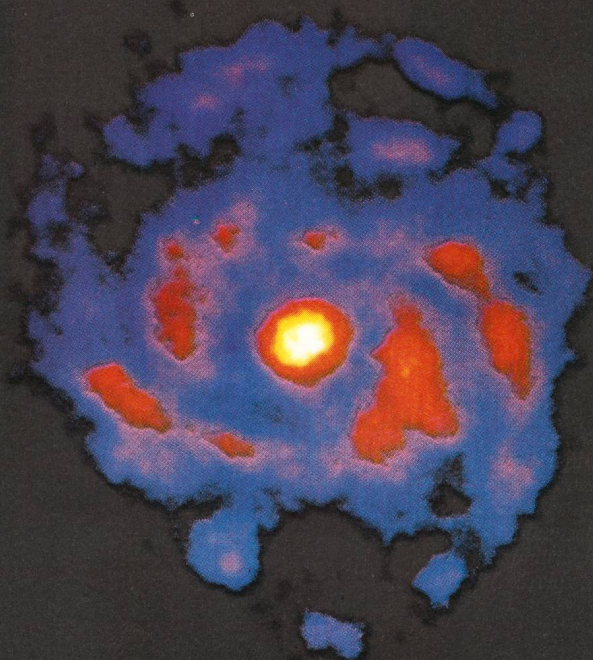
V -



7

M 100

NGC 4231



Rencontres d'étoiles dans les amas globulaires

GEORGES MEYLAN et FRANK VERBUNT

1. Introduction

Les astronomes observent et étudient les amas globulaires depuis maintenant plus de deux siècles, poursuivant les travaux de pionniers effectués par WILLIAM HERSCHEL (1738-1822) et son fils John Herschel (1792-1871).

Si les plus brillants de ces amas apparaissent visibles à l'oeil nu sous la forme d'une petite tache floue, leur beauté exceptionnelle ne nous est révélée qu'à l'aide d'un télescope (Fig. 1). Mais les amas globulaires ne sont pas seulement magnifiques. D'un point de vue purement scientifique, ils s'avèrent extrêmement utiles. Ils aident, par exemple, à développer et affiner la théorie de la structure interne et de l'évolution des étoiles, à déterminer, par rapport au système solaire, la direction et la distance du centre de notre Galaxie, à étudier le mode de formation de notre Galaxie.

Quant à l'étude des conséquences des mouvements, des rencontres, voire des collisions d'étoiles dans les amas globulaires eux-mêmes, elle recèle des trésors dont on entrevoit toute la richesse depuis quelques années seulement. Les différents paramètres décrivant la structure interne globale d'un système stellaire, en particulier la distribution des étoiles ainsi que leurs vitesses, sont déterminés par les innombrables rencontres à grandes distances. Du point de vue de la dynamique stellaire - étude du mouvement des étoiles en rapport avec les forces de gravitation qui en sont la cause -, les amas globulaires se différencient des galaxies par le fait que, à cause de leurs fortes densités stellaires, les rencontres entre deux étoiles y sont nombreuses. L'évolution dynamique des amas globulaires est ainsi accélérée et s'effectue en un laps de temps plus petit que leur âge. Ainsi, contrairement aux galaxies, dont l'évolution dynamique est très lente, les amas globulaires portent les traces indélébiles des conséquences d'un vieillissement dynamique précoc.

Dans les amas globulaires ayant les plus fortes densités centrales, les probabilités de rencontres et de collisions augmentent considérablement. La formation d'étoiles doubles s'avère possible, donnant naissance à des systèmes binaires très exceptionnels d'un point de vue astrophysique. Et il semblerait même que le phénomène de formation de binaires dans les parties centrales des amas globulaires gouverne les phases avancées de l'évolution dynamique globale, après l'effondrement de ces systèmes stellaires fascinants.

2. Evolution stellaire dans les amas globulaires

Lors de sa publication en 1888, le *New General Catalogue (NGC) of Nebulae and Clusters of Stars* répertorie 102 amas globulaires. Un siècle plus tard, ce nombre n'a augmenté que d'environ 50, et l'on estime actuellement à un peu moins de 200 le nombre total d'amas globulaires dans notre Galaxie, certains d'entre eux étant probablement obscurcis par les étoiles et la poussière du disque galactique, donc difficilement visibles. Ainsi, la plupart des amas globulaires de notre Galaxie, et parmi eux les plus riches, sont connus et baptisés depuis au moins cent ans. Ces amas, dont chacun ressemble à



Figure 1: Photographie de 47 Tucanae, un amas globulaire géant du ciel austral. Cette représentation en couleurs est le résultat composite de trois plaques en noir et blanc, centrées autour de trois longueurs d'onde différentes (3850 Å, 4950 Å et 6300 Å), prises par H.E. Schuster à l'aide du télescope Schmidt de l'Observatoire Européen Austral (ESO), situé à La Silla dans les Andes chiliennes. A cause de l'énorme contraste entre le centre très brillant et les parties extérieures très peu denses, une technique photographique utilisant un masque a permis de diminuer cette différence et de distinguer des étoiles individuellement sur toute la surface de l'amas.

un énorme essaim d'environ un million d'étoiles, sont répartis uniformément au dessus et au dessous du plan galactique, mais montrent une distribution non uniforme en longitude galactique, avec une concentration évidente dans une région du ciel centrée près de la constellation du Sagittaire (Ref. 1).

Au début du siècle de nombreuses étoiles variables, semblables à la fameuse étoile variable RR Lyrae, ont été découvertes dans beaucoup d'amas globulaires galactiques. Lors d'une étude maintenant classique, HENRIETTA LEAVITT (1868-1921), de Harvard, a montré que toutes les variables du type RR Lyrae possèdent à peu près la même luminosité intrinsèque. En comparant, dans un amas globulaire donné, la luminosité apparente moyenne de toutes les RR Lyrae qu'il contient avec leur luminosité intrinsèque, on peut déterminer la distance de cet amas. HARLOW SHAPLEY (1885-1972), de Harvard, a utilisé cette méthode afin de montrer que les amas globulaires sont distribués de façon sphérique autour d'un point situé dans la constellation du Sagittaire, à des milliers d'années-lumière du soleil. Utilisant et expliquant naturellement la concentration observée d'amas, il a donné ainsi les premières indications concernant la forme et la taille de notre Galaxie, dont le centre se situe, d'après les plus récentes déterminations, entre 7 et 9 kiloparsecs du soleil (1 parsec = 1 pc = 3,26 années-lumière). Les distances des amas globulaires au centre de la Galaxie s'échelonnent entre 2 et plus de 50 kiloparsecs.

Lorsque les premières mesures photoélectriques d'étoiles individuelles dans des amas globulaires ont pu être obtenues, au cours des années 50 par HALTON ARP et ALLAN SANDAGE,

alors au California Institute of Technology, les étoiles de tous les amas globulaires présentaient la même caractéristique: des températures de surface relativement basses. L'absence d'étoiles chaudes dans les amas globulaires peut être expliquée comme suit: toutes les étoiles d'un amas globulaire donné se sont formées plus ou moins simultanément, il y a de cela environ 15 milliards d'années. Selon la théorie de l'évolution stellaire, les étoiles les plus massives évoluent très rapidement, fusionnant leur hydrogène en hélium, puis leur hélium en éléments plus massifs, ceci jusqu'à la formation d'atomes de fer.

Approximativement 10 millions d'années après la période de formation stellaire, toutes les étoiles dont la masse initiale est supérieure à environ $8 M_{\odot}$ ($1 M_{\odot} = 1$ masse solaire $\sim 2 \cdot 10^{30}$ kg) ont déjà terminé leur évolution et ont subi une explosion au cours du stade de supernova, laissant leur noyau sous la forme d'une étoile à neutrons ou, pour les plus massives, d'un trou noir. La masse d'une étoile à neutrons s'élève à environ $1.4 M_{\odot}$, mais avec un diamètre de 20 km seulement. A de telles densités la matière ne peut exister essentiellement que sous la forme de neutrons, d'où le nom de ces étoiles extraordinaires denses.

Durant les milliards d'années qui suivirent, d'autres étoiles, un peu plus légères, ont elles aussi terminé leur évolution en se transformant en naines blanches, de masses comprises entre $0,5$ et $1,4 M_{\odot}$ et dont les diamètres d'environ 15000 km sont comparables au diamètre terrestre. Les naines blanches les plus lourdes, provenant de progéniteurs lourds, consistent principalement en magnésium, en néon et en oxygène. Les naines blanches légèrement moins massives consistent en carbone et en oxygène, et les naines blanches les plus légères, avec des progéniteurs de type solaire, consistent en hélium. Les trous noirs, étoiles à neutrons et naines blanches, sortes de cendres puisque produits de la combustion nucléaire, sont communément appelés rémanents.

Dans les amas globulaires de notre Galaxie, toutes les étoiles dont la masse dépasse $0,8 M_{\odot}$ (environ) ont déjà terminé leur évolution. Comme le temps d'évolution d'une étoile de $0,8 M_{\odot}$ est d'environ 15 milliards d'années, cela permet de donner une limite inférieure à l'âge des amas globulaires. Ces derniers ont-ils tous exactement le même âge? Y a-t-il au contraire une dispersion s'étendant entre 12 et 19 milliards d'années? La réponse, incertaine, est l'objet de débats très actuels. Elle requiert une compréhension plus détaillée de l'évolution des étoiles de faibles masses. Mentionnons que, dans les spectres des étoiles d'amas globulaires, les raies d'éléments avec des numéros atomiques plus grands que celui de l'hélium sont moins intenses que dans des spectres similaires d'étoiles plus jeunes. Ceci indique que ces éléments lourds - les astronomes les appellent «métaux» par un malencontreux abus de langage - ont été plus rares lors de la formation des amas globulaires que ce n'est le cas actuellement.

Les étoiles avec des masses inférieures à $0,8 M_{\odot}$ sont encore, en leur centre, en train de convertir de l'hydrogène en hélium. Dans un diagramme représentant la luminosité en fonction de la température de surface, de telles étoiles ne sont pas réparties au hasard mais le long d'une courbe diagonale, appelée séquence principale, découverte et étudiée pour la première fois par le danois EJNAR HERTZSPRUNG (1873-1967) et l'américain HENRY RUSSELL (1877-1957). Ce diagramme fondamental de l'évolution stellaire est dit de Hertzsprung-Russell ou plus simplement HR (Fig. 2).

Lorsque, en leur centre, la fusion de l'hydrogène s'arrête par manque de combustible, ces étoiles quittent la séquence principale pour évoluer vers la partie supérieure droite du dia-

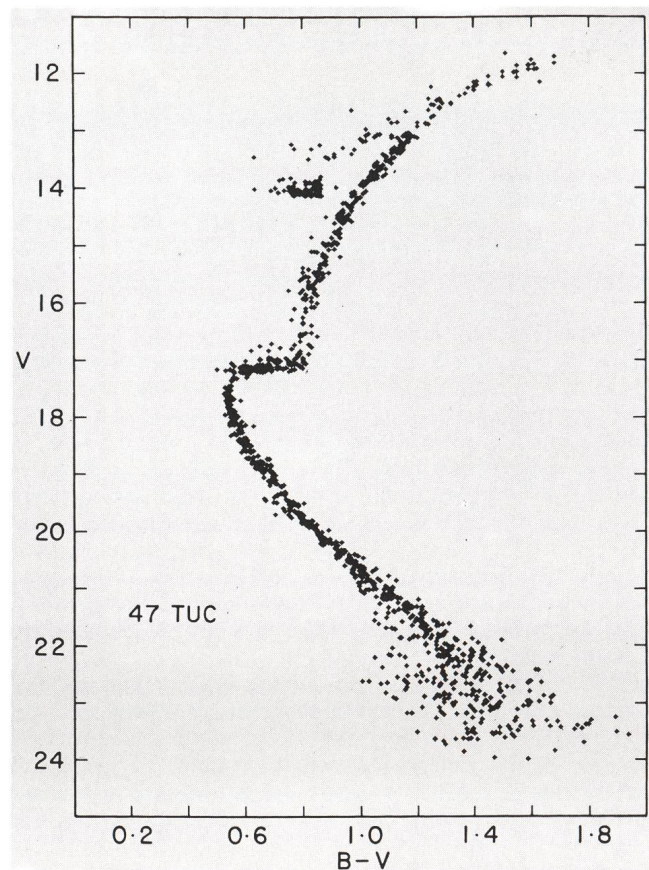


Figure 2: Diagramme couleur-magnitude (pendant observationnel du diagramme théorique de Hertzsprung-Russell) concernant l'amas globulaire 47 Tucanae, obtenu par Jim Hesser et ses collègues canadiens. Les différentes parties du diagramme, correspondant à des phases successives de l'évolution stellaire (séquence principale, branches horizontale, asymptotique, des sous-géantes et des géantes) sont clairement visibles. Aucune naine blanche n'a encore été observée dans un amas globulaire. Les données photographiques concernant les étoiles brillantes ont été combinées avec les données CCD concernant la séquence principale. Dans un désir de clarté, le nombre d'étoiles sur la séquence principale a été fortement diminué.

gramme HR, subissant une expansion de leur enveloppe jusqu'à ce que leurs rayons égalent environ 100 fois le rayon solaire. Ces étoiles, appelées géantes rouges, se meuvent dans le diagramme HR le long de la branche des géantes (Fig. 2). A cause de leur grande luminosité, elles peuvent être vues à de très grandes distances. Mais les géantes rouges voient leurs enveloppes s'évaporer par un processus dit de perte de masse. Seul leur coeur dense demeure; mis à nu il se refroidit lentement pour se transformer en une naine blanche. En évaluant, dans le diagramme HR, les nombres de géantes en différents endroits le long de la branche des géantes on peut en dériver le degré de rapidité de leur évolution: aux endroits où l'évolution est lente - près de la séquence principale - on observe beaucoup plus de géantes que dans des régions à évolution très rapide - par exemple près du sommet de la branche des géantes rouges.

Les étoiles visibles dans les photographies d'amas globulaires (Fig. 1) sont pour la plupart des géantes rouges, d'où la teinte dominante de la reproduction en couleurs. Ce n'est que depuis peu, grâce à la mise au point de nouveaux détecteurs très sensibles appelés CCD (pour Charge Coupled Device),

que les astronomes détiennent les moyens d'étudier les étoiles faibles du bas de la séquence principale. Ainsi les géantes et plus récemment les étoiles de la séquence principale peuvent être observées et recensées directement. Par contre les naines blanches et les étoiles à neutrons demeurent encore invisibles (quelques candidats au statut de naines blanches ont été détectés dernièrement lors d'observations avec CCD, mais nécessitent une confirmation spectroscopique). Leurs quantités sont pour le moment encore estimées par extrapolation à partir du nombre d'étoiles sur la séquence principale. Par exemple, si un amas contient 100 000 étoiles de masses égales à $0.4 M_{\odot}$ et 50 000 de $0.8 M_{\odot}$, on peut estimer brutalement qu'au moment de la formation, il y avait 25 000 étoiles de masses égales à $1.6 M_{\odot}$, 12 500 de $3.2 M_{\odot}$, et ainsi de suite. Ces nombres de progéniteurs donnent directement les nombres de naines blanches et d'étoiles à neutrons formées dans l'amas par suite de l'évolution de ces étoiles massives.

Toutes les naines blanches restent au sein de l'amas qui les a vues naître, évoluer et mourir, par contre la fraction d'étoiles à neutrons qui demeurent dans un amas se révèle très incertaine pour deux raisons. Premièrement, les progéniteurs d'étoiles à neutrons ont des masses environ dix fois plus grandes que les masses des étoiles actuellement visibles sur la séquence principale, et extrapoler sur de telles différences comporte de grandes incertitudes. Secondement, il apparaît, à partir des observations de pulsars radio dans le disque galactique, que beaucoup d'étoiles à neutrons naissent avec de grandes vitesses, de l'ordre de 100 à 400 km/s. Seules 10 % d'entre elles environ acquièrent des vitesses inférieures à 30 km/s, valeur correspondant à la vitesse d'évasion d'un amas globulaire typique. Si les étoiles à neutrons dans un amas globulaire naissent avec des vitesses similaires à celles des pulsars dans le disque, seules 10 % d'entre elles resteraient prisonnières du champ de gravitation de l'amas.

3. Variables cataclysmiques et binaires X de faibles masses

Dès le début de ce siècle, la quête constante d'étoiles variables dans les amas globulaires a fourni de nombreux candidats. La plupart se sont avérés de simples étoiles pulsantes, dont les variations en lumière proviennent de changements dans leur taille et dans leur température. Une autre sorte de variables, appelées binaires à éclipse, sont des étoiles binaires dont les variations régulières en luminosité proviennent du fait qu'au cours de chaque orbite une des deux étoiles passe devant l'autre et l'éclipse momentanément. Fait surprenant, jusqu'à ce jour, malgré les récentes améliorations dues à l'utilisation des CCD, aucune binaire à éclipse n'a été découverte dans aucun amas globulaire (avec la très récente exception de ω Centauri lequel contient un candidat qui nécessite encore confirmation).

Evidemment, pour qu'il y ait éclipse, l'observateur doit jouir d'une position privilégiée, ce qui est rarement le cas. Lorsque les deux composantes d'un système double ne s'éclipsent pas mutuellement, le caractère binaire de l'étoile peut être révélé grâce au spectre. Les raies présentes dans ce dernier se trouvent translatées par effet Doppler, alternativement vers le bleu et le rouge, trahissant le mouvement orbital. De telles étoiles s'appellent binaires spectroscopiques et n'ont été que très récemment mises en évidence dans quelques amas globulaires, par Michel Mayor et ses collaborateurs à l'Observatoire de Genève et par David Latham et son groupe à Harvard. Cette étude montre que le nombre de binaires observées dans les amas globulaires est nettement inférieur à ceux obtenus dans les amas ouverts et le champ.

Quatre étoiles variables, de la classe des variables cataclysmiques, ont été observées dans des amas globulaires. Deux d'entre elles sont des novae naines, les deux autres des novae, et leurs découvertes respectives ont été annoncées en 1938, 1941, 1949 et 1964. Ce n'est que dans les années cinquante que les variables cataclysmiques ont été clairement identifiées comme étant des étoiles binaires. Dans ce genre de système, une étoile de faible masse de la séquence principale perd continuellement de la matière récupérée par son compagnon dense, lequel est une naine blanche. On parle alors de transfert de masse par accrétion. Pendant que cette matière tombe en décrivant des spirales autour de la naine blanche, en formant un disque d'accrétion, les particules qui la constituent s'échauffent graduellement et émettent une importante quantité de rayonnements ultraviolets et X.

Dans les novae naines, l'apport de masse vers la naine blanche est variable et ces systèmes augmentent occasionnellement en luminosité lorsque le flux de matière s'accroît. Ces éruptions peuvent centupler la luminosité optique, ceci durant environ une semaine. Dans le cas des novae, la matière régulièrement ajoutée à la naine blanche forme une couche à la surface de cette dernière. Dans certains systèmes, les atomes d'hydrogène contenus dans cette couche fusionnent constamment en créant de l'hélium, alors que dans d'autres systèmes, l'hydrogène s'accumule durant une longue période et brûle soudainement en une seule fois. Durant ces éruptions, la luminosité optique devient plusieurs centaines de fois plus grande et nécessite plusieurs mois avant de retrouver son niveau antérieur. De récentes observations avec CCD ont confirmé la nature des deux novae naines, deux systèmes relativement éloignés des centres des amas globulaires auxquels ils appartiennent (Ref. 2 et 3).

L'avènement des satellites capables d'observer les rayons X a marqué le début d'une ère nouvelle. Ces satellites, dont le premier en 1976 fut UHURU, ont découvert dans notre Galaxie, une centaine de sources X brillantes environ, appelées binaires X de faibles masses. La moitié d'entre elles environ sont des pulsars X, c'est-à-dire des étoiles à neutrons avec des champs magnétiques intenses, accrétant de la matière provenant de compagnons de masses supérieures à $10 M_{\odot}$. L'autre moitié est constituée de systèmes similaires aux variables cataclysmiques, à la différence près que l'étoile qui reçoit la matière n'est pas une naine blanche mais une étoile à neutrons. A cause de l'extrême compacité de l'étoile à neutrons, la matière spiralant dans le disque d'accrétion émet beaucoup plus d'énergie, faisant de ce genre de binaires de très puissants émetteurs X. La surprise a été grande lorsque les positions dans le ciel de ces binaires X de faibles masses ont été connues avec précision: pas moins de dix d'entre elles se trouvent dans des amas globulaires! Pour saisir l'ampleur de l'étonnement des chercheurs, il faut réaliser que notre Galaxie possède une masse totale d'environ $10^{11} M_{\odot}$, tandis que la masse de tous les amas globulaires de notre Galaxie s'élève à environ $10^7 M_{\odot}$. Ainsi, en tenant compte de ces deux masses totales, on s'attendait à ce que, des 50 binaires X de faibles masses observées dans notre Galaxie, 0.005 d'entre elles seulement se trouvent dans un amas globulaire, et non pas 10!

La nature des sources X dans les amas globulaires est établie par l'apparition régulière de sursauts dans l'émission X, à l'exception de celle située dans M15. Observés pour la première fois dans la source appartenant à l'amas globulaire NGC 6624 (Fig. 3), à l'aide du satellite hollandais ANS à rayonnement X, ces sursauts X se caractérisent par de soudaines augmentations de la luminosité X, jusqu'à cent fois la

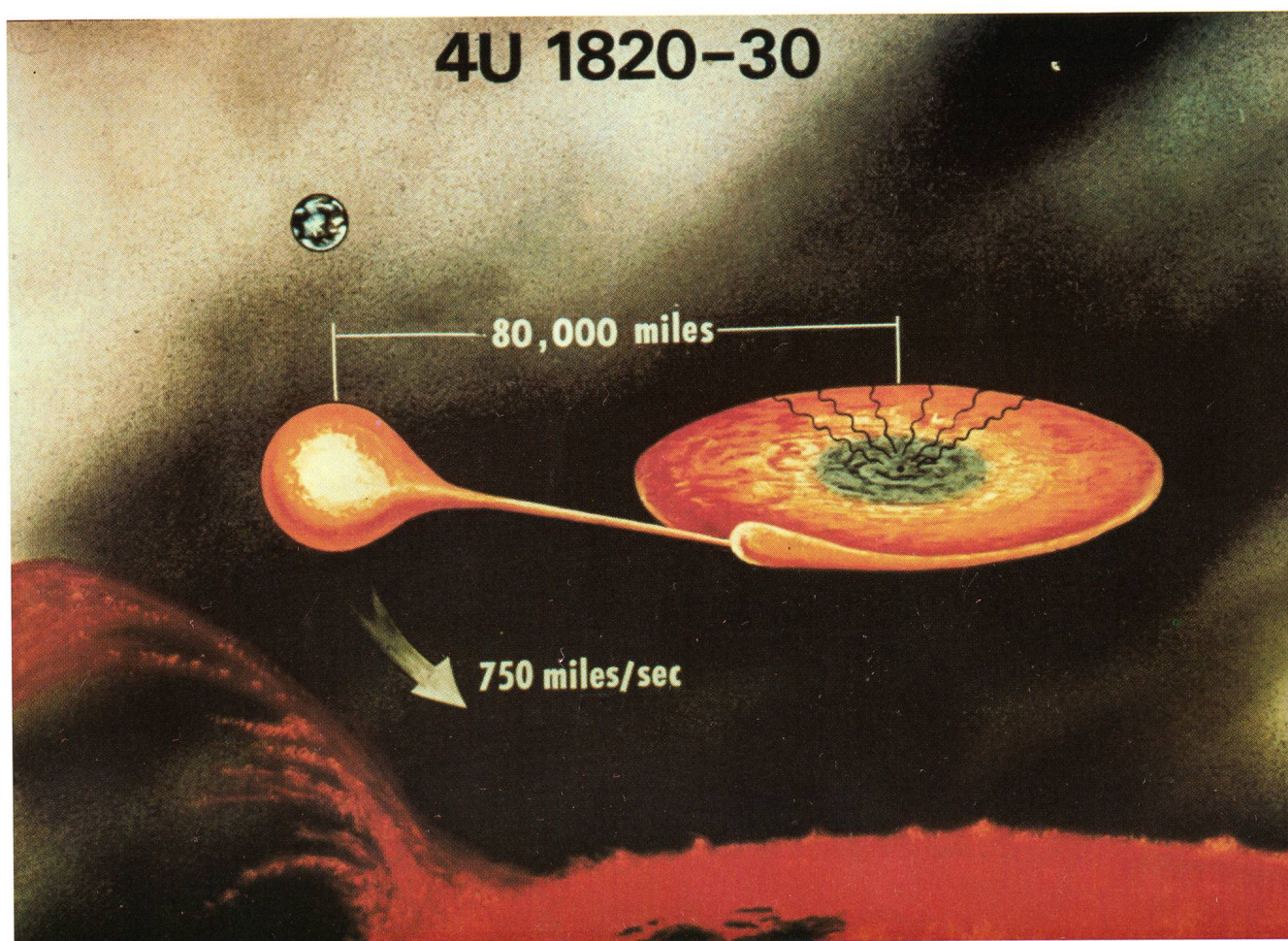


Figure 3: Représentation artistique du système binaire situé au centre de l'amas globulaire NGC 6624. C'est dans ce système que le premier sursaut X a été observé. Une naine blanche transfère de la masse au profit d'une étoile à neutrons. Cette matière tombe sur l'étoile à neutrons en décrivant des spirales, s'échauffe et émet des photos, de plus en plus énergétiques à mesure que la matière s'approche du bord intérieur du disque. La période de révolution de la naine blanche autour de l'étoile à neutrons est de 11 minutes seulement; c'est la plus courte période connue. A titre de comparaison, le système terre-lune et le soleil sont dessinés à la même échelle. (Figure prêtée par William Friedhorsky du Los Alamos National Laboratory).

valeur initiale. Ils durent environ dix secondes et ont lieu à intervalles de quelques heures. Ces sursauts X - émissions X explosives - peuvent être compris de la façon suivante: la matière accrétée par l'étoile à neutrons se répartit sur sa surface en une couche égale. Les atomes d'hydrogène dans cette couche fusionnent immédiatement en créant des atomes d'hélium. Dans certains de ces systèmes, l'hélium se transforme en carbone, azote et oxygène, mais dans beaucoup d'autres, l'hélium s'accumule pendant un certain temps pour brûler soudainement en un éclair. Ces émissions X explosives sont aux binaires X de faibles masses (contenant une étoile à neutrons) ce que les éruptions sont aux variables cataclysmiques (contenant une naine blanche). Les différences en échelle de temps proviennent des différences en gravité, donc en densité à la surface des étoiles à neutrons et des naines blanches, induisant différentes réactions nucléaires.

L'explication du grand nombre de binaires X de faibles masses dans les amas globulaires a été proposée en 1975 par FABIAN, PRINGLE et REES (Ref. 4). A cause de la concentration d'un grand nombre d'étoiles dans le petit volume du noyau de l'amas, la distance moyenne entre les étoiles est assez petite pour que les rencontres proches entre étoiles deviennent

relativement communes. Supposons qu'une étoile à neutrons approche une autre étoile, soit une étoile de la séquence principale, soit une étoile géante. L'attraction gravitationnelle de l'étoile à neutrons provoque une déformation de l'autre étoile. Cette déformation, qui croît rapidement lorsque la distance entre les deux étoiles décroît, consomme de l'énergie qui provient de l'énergie cinétique relative des deux étoiles. Pour une séparation inférieure à environ trois fois le rayon de l'étoile déformée, la quantité d'énergie extraite du mouvement relatif entre les deux étoiles et consommée par le processus de déformation devient assez grande pour empêcher l'étoile déformée de s'échapper du champ de gravitation de l'étoile à neutrons: une nouvelle binaire est formée. Sitôt que de la matière s'écoule de l'étoile normale vers l'étoile à neutrons, la binaire devient une source X.

Des estimations grossières indiquent que, dans le noyau d'un amas dense, la fréquence de telles rencontres est faible: une chaque milliard d'années. Si la phase d'émission X intense (c'est-à-dire de transfert de masse) dure environ un milliard d'années, temps après lequel la masse de l'étoile donneuse est épuisée, on s'attend à trouver un source X brillante dans chacun des 10 amas globulaires dont les noyaux sont assez denses.

Mais toutes ces prédictions s'avèrent imprécises, d'une part parce que le nombre d'étoiles à neutrons présentes dans le noyau d'un amas est incertain et d'autre part parce que la durée réelle de la phase d'émission X intense est également mal connue. On peut dire tout au plus, au vu des incertitudes appréciables, que le nombre observé de binaires X de faibles masses est en accord avec les prédictions actuelles.

4. Scénarios de formation d'étoiles binaires

Quels genres de binaires s'attend-on à voir se former? Nous décrivons dans ce qui suit les différents processus, représentés schématiquement dans la figure 4 (Ref. 5).

Considérons en premier lieu les rencontres proches entre une étoile à neutrons et une étoile de la séquence principale (moitié supérieure de la figure 4). Si l'étoile à neutrons heurte de plein fouet l'étoile de la séquence principale, cette dernière est probablement complètement disloquée. Ce genre de choc frontal ne mène évidemment pas à la création d'une binaire. Par contre, si l'étoile à neutrons s'approche étroitement de l'étoile de la séquence principale, mais sans la toucher directe-

ment, une binaire peut se former, avec une période orbitale comprise entre 2 et 8 heures. Une binaire aussi serrée émet des ondes de gravitation, provoquant un lent rapprochement des deux étoiles, conformément à la théorie de la Relativité Générale d'Einstein. En deçà d'une certaine distance, l'étoile à neutrons exerce une attraction sur la matière de la face la plus proche de son compagnon qui est plus forte que l'attraction du compagnon lui-même. Dans de telles conditions, un transfert de masse s'amorce et une source de rayonnement X s'allume.

En second lieu, considérons les rencontres proches entre une étoile à neutrons et une géante (moitié inférieure de la figure 4). Si l'étoile à neutrons heurte directement la géante, son orbite résultante se trouve à l'intérieur de l'enveloppe ténue de la géante. A mesure que le noyau de la géante et l'étoile à neutrons orbitent l'un autour de l'autre, la friction due à la masse de l'enveloppe entraîne les deux corps denses à spiraler l'un vers l'autre, jusqu'à ce que l'énergie libérée par la friction soit suffisante pour expulser toute l'enveloppe. Le noyau de la géante se refroidit et devient une naine blanche dont l'orbite autour de l'étoile à neutrons est bouclée en quel-

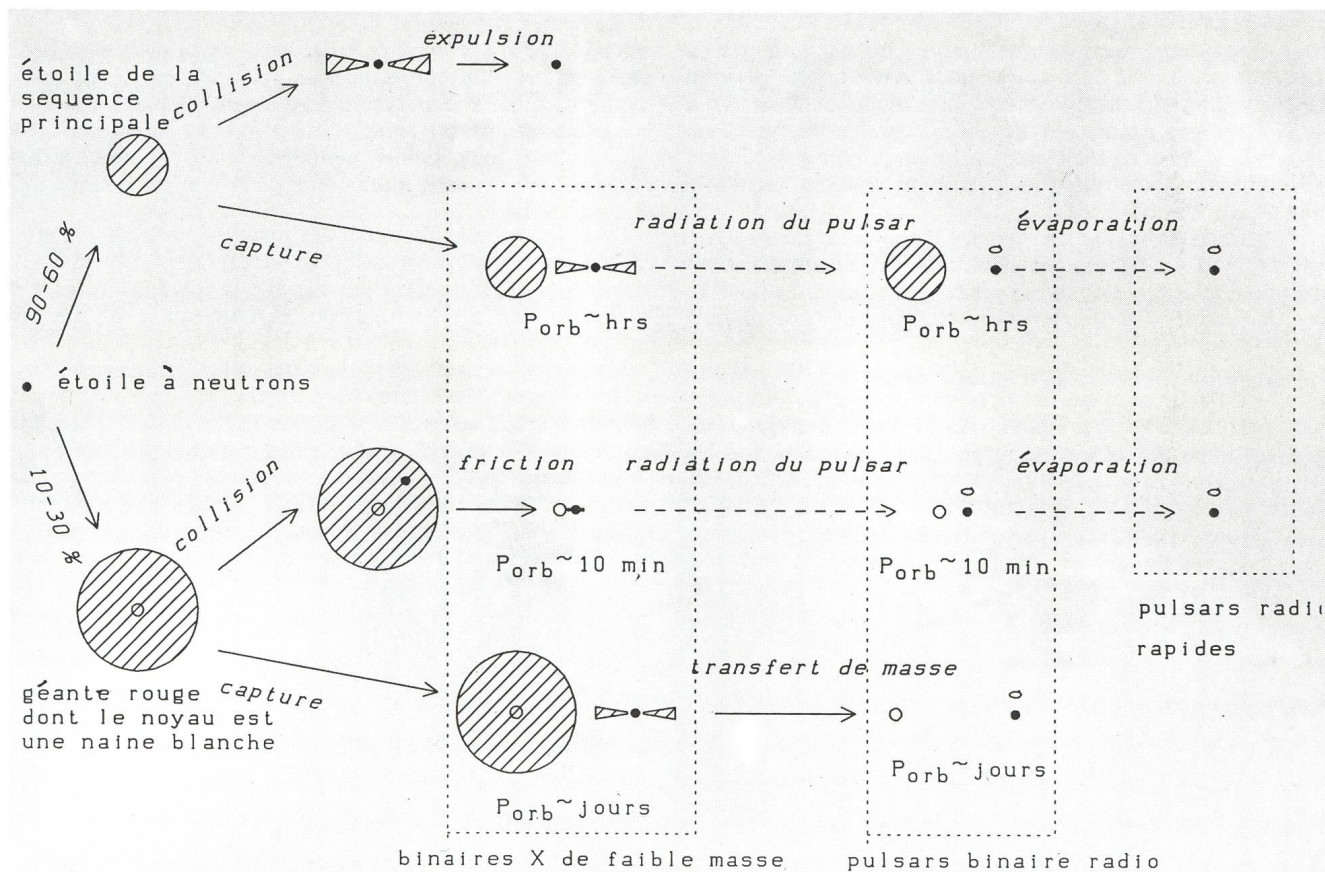


Figure 4: Sont représentés dans cette figure, les différents types de collisions qu'une étoile à neutrons peut subir dans un amas globulaire, ainsi que leurs développements ultérieurs. Moitié supérieure: Si l'étoile à neutrons heurte directement une étoile de la séquence principale, cette dernière est complètement détruite, mais une approche moins directe peut mener à la formation d'une étoile binaire, dont la période vaut quelques heures.

Moitié inférieure: Si l'étoile à neutrons heurte directement une étoile géante, la friction du mouvement en spirales de l'étoile à neutrons dans l'enveloppe de la géante peut freiner l'étoile à neutrons. L'enveloppe chauffée est expulsée, et le noyau de la géante - une naine blanche - forme avec l'étoile à neutrons une binaire très serrée, avec une période orbitale de quelques minutes. Une approche moins directe peut aussi mener à la formation d'une étoile binaire, mais de plus longue période, comprise entre 0.5 et 150 jours.

De façon générale, le transfert de masse vers l'étoile à neutrons provoque une émission abondante de rayons X. Les collisions peuvent créer des binaires X de faibles masses, avec des périodes orbitales comprises entre quelques minutes et 150 jours. Une fois le transfert de masse terminé, l'étoile à neutrons peut apparaître sous la forme d'un pulsar radio, si sa rotation est assez rapide. Dans les binaires de périodes orbitales courtes, le pulsar peut évaporer son compagnon et terminer sa vie en solitaire.

ques minutes! Dans cette binaire, les ondes de gravitation induisent également un transfert de masse de la naine blanche vers l'étoile à neutrons. Si par contre l'étoile à neutrons frôle la géante sans toucher l'enveloppe, une binaire peu serrée se forme, avec une période orbitale plus longue qu'un jour. Dans une telle binaire, le transfert de masse est la conséquence naturelle de l'expansion de la géante à mesure qu'elle évolue le long de la branche des géantes (Fig. 2). Du fait que la géante est moins massive que l'étoile à neutrons, la conservation du moment angulaire provoque un accroissement de la distance entre les deux étoiles pendant le transfert de masse. Lorsque toute l'enveloppe de la géante est transférée, il reste alors une binaire peu serrée constituée d'une naine blanche et d'une étoile à neutrons, avec une orbite lâche dont la période se situe entre dix et mille jours. La naine blanche dans un tel système est d'un type spécial. Le noyau d'une géante isolée voit sa masse croître au fur et à mesure que cette dernière évolue. A la fin de l'évolution de la géante, son noyau - une naine blanche - possède une masse d'environ $0.6 M_{\odot}$. Toutefois, lorsque cette évolution se trouve raccourcie par la perte de l'enveloppe, transférée à un compagnon dense, la masse de la naine blanche ne peut pas augmenter jusqu'à une telle valeur. Ainsi, pour une géante capturée sitôt après qu'elle a quitté la séquence principale, la binaire finale possède une période d'environ dix jours et contient une naine blanche d'environ $0.2 M_{\odot}$. Pour une géante plus évoluée, capturée lorsqu'elle se trouve sur la branche des géantes, la binaire finale possède une période de quelques centaines de jours et contient une naine blanche d'environ $0.3 M_{\odot}$.

Il apparaît donc que les captures d'étoiles de la séquence principale et de géantes par des étoiles à neutrons peuvent créer dans les amas globulaires des binaires à rayonnement X, avec des périodes comprises entre quelques minutes et un millier de jours.

Du fait que la majeure partie de la lumière émise par une binaire X de faible masse provient du disque d'accrétion, les périodes orbitales de tels systèmes sont difficile à détecter. Ce n'est qu'après des observations longues et ardues, que les périodes orbitales de deux binaires X dans des amas globulaires ont été déterminées, ceci en 1987.

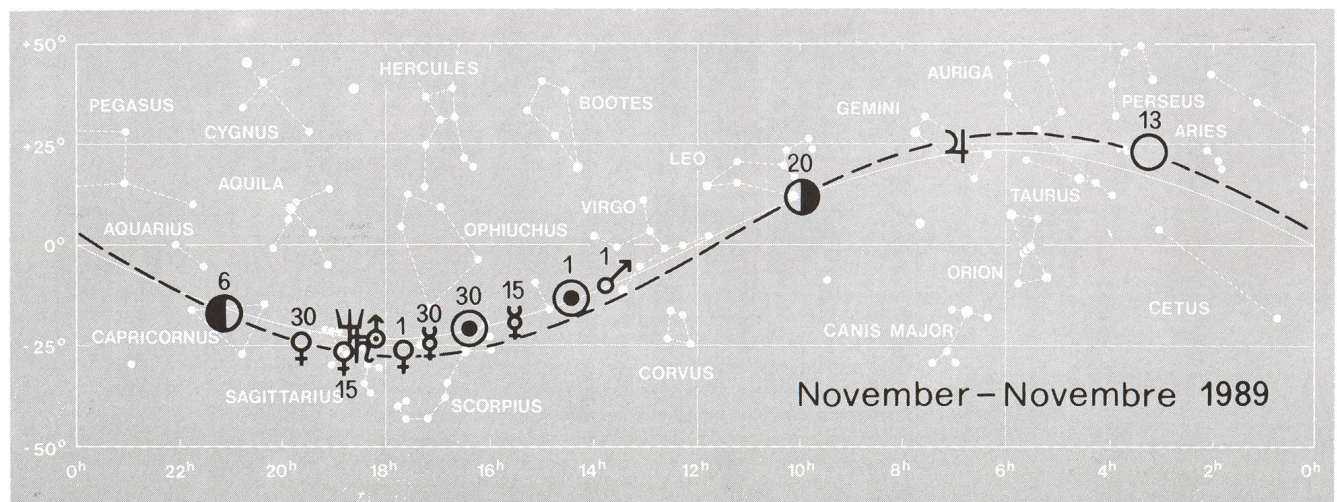
La première période orbitale a été obtenue lorsque les astronomes travaillant avec le satellite européen EXOSAT ont

remarqué des variations régulières dans le flux X, de période égale à 665 secondes, provenant de la source située dans NGC 6624 (Fig. 3). Un réexamen des observations précédemment obtenues par le satellite américain SAS-3 a démontré que cette période a été constante durant ces dix dernières années, avec une précision meilleure qu'un dix millionième. Une telle précision dans la périodicité ne peut avoir son origine que dans un mouvement orbital (Ref. 6 et 7). Le scénario décrit ci-dessus, de collision avec pénétration d'une étoile à neutrons dans l'enveloppe d'une géante a été élaboré (Ref. 8) afin d'expliquer la formation de ce système.

La découverte de l'autre période résulte de la persévérance de l'astronome français MICHEL AURIÈRE et de ses collègues (Ref. 9). Surmontant le découragement naturel face à l'énorme densité d'étoiles dans le noyau d'un amas globulaire, il a entrepris de déterminer la contrepartie optique de la source X contenue dans le noyau de M15, et a découvert une étoile ultraviolette variable, qui s'est avérée présenter une période de 8.5 heures, simultanément en luminosité et dans le déplacement des raies spectrales. Postérieurement, les observations X ont montré l'existence d'une périodicité, également de 8.5 heures, permettant d'identifier sans aucun doute l'étoile ultraviolette avec la binaire X. De la période orbitale, on peut déduire que l'étoile qui perd de la masse en faveur de son compagnon semble être une étoile légèrement évoluée, probablement une sous-géante.

Jusqu'à ce jour, aucune période orbitale n'a été observée dans aucune des huit autres sources X contenues dans des amas globulaires.

Dans les amas globulaires, les densités stellaires les plus grandes se situent dans les parties centrales - le noyau - et décroissent rapidement à mesure que la distance au centre augmente. Les forces de gravitation induisent le fait que les étoiles les plus massives possèdent les vitesses les plus petites, contrairement aux étoiles plus légères qui acquièrent les vitesses les plus grandes. En conséquence, les étoiles les plus massives, c'est-à-dire les étoiles à neutrons, les naines blanches massives et les géantes, se concentrent plus vers le centre de l'amas que les étoiles plus légères de la séquence principale. Ce phénomène s'appelle ségrégation des masses. Comme pratiquement tous les processus de capture se produisent dans le noyau, la ségrégation des masses renforce les phénomènes de



captures dans lesquels les étoiles à neutrons et les géantes sont impliquées. Ceci aide à expliquer pourquoi les deux binaires X dont les périodes sont connues résultent de rencontres proches entre une étoile à neutrons et une géante (Ref. 10).

(suite dans ORION 235)

Références

1. On trouvera une vue générale de la recherche concernant les amas globulaires dans les comptes rendus de deux symposiums de l'Union Astronomique Internationale: IAU Symp # 113, *Dynamics of Star Clusters*, editors: J.GOODMAN and P.HUT (Dordrecht: Reidel), 1985, et IAU Symp # 126, *Globular Clusters Systems in Galaxies*, editors: J.E.GRINDLAY and A.G.D. PHILIP (Dordrecht: Kluwer Academic), 1988; une excellente monographie résume la théorie: L.SPITZER *Dynamical Evolution of Globular Clusters* (Princeton: University Press), 1987; une vision, maintenant plus historique, est donnée dans le papier de revue de H.C. ARP dans *Galactic Structure*, editors: A.BLAUW and M.SCHMIDT (Chicago: University Press), 1965, p. 401.
2. AHARA, M.M. MOFFAT, A.F.J. & POTTER, M. 1987, *Astron.J.*, 94, 357.
3. MARGON, B. & DOWNES, R.A. 1983, *Astrophys. J.*, 274, L31.
4. FABIAN, A.C., PRINGLE, J.E. & REES, M.J. 1975, *Mon. Not. Astron. Soc.*, 172, 15P.
5. VERBUNT, F. 1988, in *The Physics of Compact Objects, Theory vs. Observation*, editors: N.E. White and L. Fillipov (Oxford: Pergamon Press) pag. 529, and references therein.
6. STELLA, L., PRIEDHORSKY, W. & WHITE, N.E. 1987, *Astrophys. J.* 312, L17
7. MORGAN, E.H. REMILLARD, R.A. & GARCIA, M.R. 1988, *Astrophys. J.*, 324, 851
8. Verbunt, F. 1987, *Astrophys. J.*, 312, L25.
9. ILOVAISKY, S.A. AURIÈRE, M.CHEVALIER, C. KOCH-MIRAMOND, L. CORDONI, J.P. & ANGEBAULT, L.P. 1987, *Astron. Astrophys.*, 179, L1.
10. VERBUNT, F. & MEYLANG. 1988, *Astron. Astrophys.*, 203, 297.

F. VERBUNT
Astronomical Institute
Postbox 80 000
3508 TA Utrecht
Holland

Dr. GEORGES MEYLAN
Space Telescope Science Institute
Homewood Campus
3700 San Martin Drive
Baltimore MD 21218 USA

ph. (301) 338-4766 mon bureau
ph. (301) 338-4955 ma secrétaire

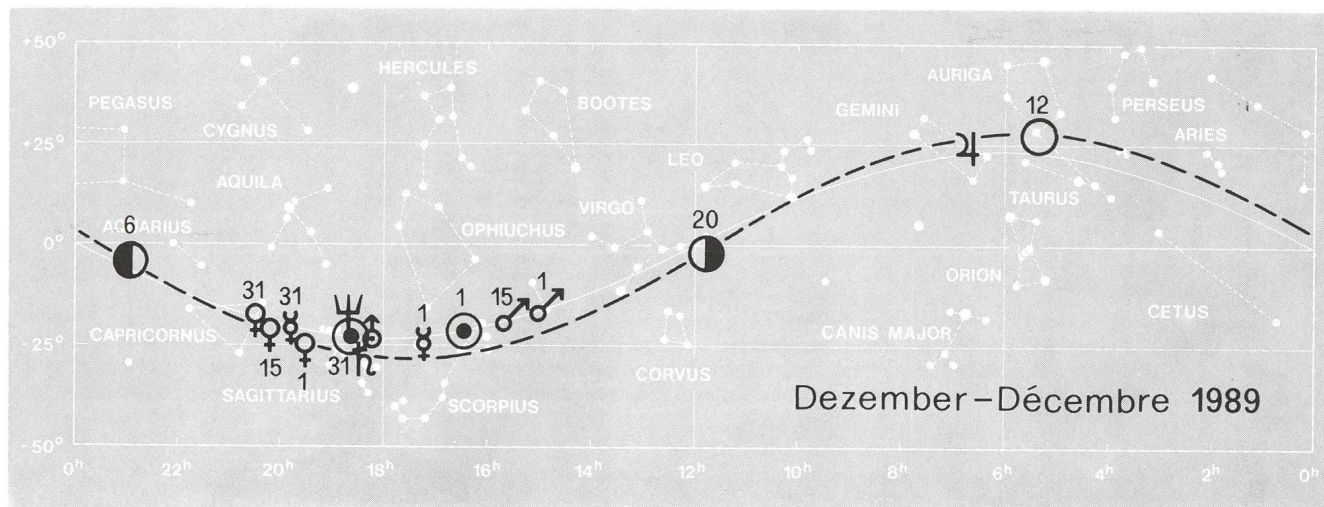
BITNET address: MEYLAN@STSCI
DECNET address: SCIVAX::MEYLAN

ASTROPHOTO

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

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

**Craig Youmans, ASTROPHOTO,
1085 Vulliens. Tél. 021/9054094**



WOLFGANG ENGELHARDT

Auch der Anfänger kann am Nachthimmel interessante Astronomische Beobachtungen machen

Wohl jeder Mensch hat gelegentlich den Wunsch, sich intensiver mit den Wundern des Sternenhimmels zu befassen, aber leider bleibt es meist bei den guten Vorsätzen. Nur wenige Bürger finden vielleicht einmal der Weg ins Planetarium oder in eine Volkssternwarte, aber meist erlischt der Funke des Interesses schnell wieder, zu viele andere Eindrücke stürmen heute auf uns ein. In unseren Breiten ist der Blick an den Himmel aber auch nicht so beeindruckend wie z.B. in südlichen Ländern. Nur wenige Sterne sind von Hamburg oder München von Köln oder Hannover aus zu sehen. Die Luftverschmutzung ist zu gross, das Wetter meist zu schlecht, das störende Streulicht in Stadt-Nähe zu stark.

Wer aber einmal einen guten Beobachtungsplatz z.B. während des Urlaubs in Italien gefunden hat, der ist völlig fasziniert von der Schönheit des gestirnten Himmels. Gleichzeitig macht sich aber auch Verwirrung breit, denn der Laie findet sich in der Fülle der Lichtpunkte kaum zurecht und wünscht sich, in der Schule bei den wenigen Unterrichtsstunden für die Himmelskunde besser aufgepasst zu haben. Erst nach längerer Zeit und vielleicht unter Assistenz einer kleinen Sternkarte oder eines sachkundigen Führers lassen sich einzelne der vielen schönen Himmelsbilder zusammenhängend erkennen.

Das «Sternentheater» erreicht in den Wintermonaten seinen Höhepunkt, die besonders auffälligen Bilder diese Jahreszeit sind auch bei uns in Mitteleuropa trotz Schmutz und Licht in der Atmosphäre noch des öfteren gut zu sehen. Wenn man der Grossen Wagen und damit auch den Polarstern oder wenn man den Himmelsjäger Orion erst einmal gefunden hat, dann lassen sich anhand der Sternkarte (es gibt auch luxuriöse, matt leuchtende Ausführungen) auch die anderen grossen Sternbilder relativ leicht auffinden. Eine grosse Hilfe bei der Orientierung am nächtlichen Firmament ist auch die ungefähre Festlegung der vier Himmelsrichtungen mit einem Kompass oder - für Fortgeschrittene - mit dem Fällen des Lots vom Polarstern zum Horizont, womit dann schon die Nordrichtung festliegt.

Der Anfänger stellt sich die Sternbilder am Himmel eigentlich immer viel zu klein vor, hier muss man sich gedanklich rasch von der verständlicherweise sehr kleinen Sternkarte trennen und sich einen wirklich freien Blick nach allen Seiten verschaffen. Dafür empfiehlt sich eine kleine Anhöhe in der Nähe eines einsam gelegenen Autobahn-Parkplatzes, eine freie Stelle am Meeresstrand oder auf einer Insel. Voraussetzung für erfolgreiche Sternen-Safaris ist aber neben der Schmutz- und Lichtfreiheit auch die Abwesenheit des Mondes, dessen helles Streulicht auch Berufsastronomen oft zur Verzeiflung bringt.

Unter den unverrückbar feststehenden und meist am Himmel etwas flimmernden Fixsternen fallen auch dem Laien bald einige andere Lichtpunkte auf, die ganz ruhig am Himmel stehen, manchmal eine charakteristische Farbe haben und ihre Position am Firmament innerhalb von Tagen oder Wochen merkbar verändern. Betrachtet man diese Gestirne

durch ein Fernrohr, dann erkennt man gleich ihre Sichel- oder Scheibenform und vielleicht auch noch einige kleine Lichtpunkte ganz in ihrer Nähe. Es handelt sich also um den einen oder anderen Planeten, den man da im Okular des Fernrohrs eingefangen hat, einen der Brüder der Erde im Sonnensystem. Geübte Beobachter können noch mehr Einzelheiten bei den Planeten erkennen, die Sichelform von Merkur und Venus, die weissen Polkappen und einige dunkelrote Flecken auf Mars, die Wolkenstreifen und evtl. der Grosse Rote Fleck auf Jupiter sowie das Ringsystem um Saturn. Bei diesen beiden zuletzt genannten Riesenplaneten können wir oft auch kleine Monde bei ihren Umkreisungen links und rechts beobachten.

Wer die astronomische Wissenschaft dann als Fortgeschrittener schon etwas ernsthafter betreiben will, der ist auf ein grösseres Instrument angewiesen. Auch hier haben uns Importe aus USA inzwischen gute Qualität zu angemessenen, bald für jedermann erschwinglichen Preisen an die Hand gegeben. Die modernen Cassegrain-Spiegelteleskope mit 10, 15 oder sogar 20 cm Durchmesser sind erstaunlich kurz gebaut und sehr leicht, so dass man sie schnell irgendwo aufstellen oder auch mit hinaus nehmen kann in die Natur. Die elektrische Energie für die Nachführung des Teleskops entsprechend der Tagesdrehung des Sternenhimmels (die eigentlich durch die Erdrotation verursacht wird) liefert über einen Spezialanschluss die Autobatterie.

Wer die Planeten nicht gleich auf Anhieb erkennt, der sollte ein astronomisches Jahrbuch zur Hand nehmen, in dem die Position der Wandelsterne für jeden Tag, jede Woche angegeben ist. Vor allem ist zu beachten, dass sie stets am Südhimmel anzutreffen sind und sich entlang der Ekliptik bewegen, der auf den Himmel projizierten Bahnebene aller grosser Körper des Sonnensystems. Am Südost-Himmel gehen die Planeten auf, am Südwest-Himmel in der Regel verschwinden sie unter dem Horizont. Dazwischen steigt die Planetenbahn bis auf etwa 45 Grad am Südhimmel empor.

Auch der Mond bewegt sich auf dieser unsichtbaren Sternstrasse, allerdings sehr viel schneller, als wir es bei den Planeten verfolgen. Der Mond ist wohl das reizvollste Beobachtungsobjekt für Amateurastronomen, auch Anfänger erkennen auf dem Erdtrabanten schon mit kleinen Fernrohren viele Einzelheiten. Auch die sich rasch ändernde Position des Mondes am Himmel, sein unregelmässiges Auftauchen und Verschwinden sowie die wechselnden Beleuchtungsphasen bieten dem ungeduldrigen Beobachter viel Abwechslung. Von der ganz schmalen Sichel nimmt der Umfang der beleuchteten Region des Mondes über Viertel- und Halbmond langsam zu bis zum Vollmond. Dann erfolgt die «Abmagerung», wir sehen immer weniger, bis dann bei Neumond gar nichts mehr von unserem treuen Begleiter zu sehen ist.

Schon mit dem blossen Auge lassen sich auf dem Mond einzelne dunkle Flecken erkennen, mit einem 20- oder 30-fach vergrössernden Fernrohr sind dann zahlreiche Krater, Gebirge

und grosse flache Zonen auszumachen. Viel Spass machen die Vergleiche der Mondoberfläche mit einer einfachen gezeichneten oder fotografierten Karte des Erdtrabanten. Besonders viele Einzelheiten sind am Terminator zu erkennen, an der Grenze zwischen heller und dunkler Mondseite, die sich ja bekanntlich von Tag zu Tag ändert.

Auch die Sonne ist ein interessantes Beobachtungsobjekt für Amateurastronomen und solche, die es werden wollen. Schon mit einem Feldstecher oder zumindest einem kleinen Fernrohr lassen sich z.B. die bekannten Sonnenflecken erkennen. Allerdings ist bei der Betrachtung der Sonne mit blossen Auge oder vor allem mit einem optischen Hilfsmittel allergrösste Vorsicht geboten, denn die Lichtfülle unseres Zentralgestirns kann innerhalb von Sekunden ein Loch ins Auge brennen. Eine Sonnenbrille reicht natürlich nicht aus, hier helfen nur Spezialfilter oder die Projektion des Sonnenbildes durch das Fernrohr-Okular auf einen hellen Sichtschirm. Auf diese Weise kann man alle Einzelheiten auch des stark vergrösserten Sonnenbildes gefahrlos über längere Zeit beobachten, wie z.B. die Granulation, kleine Zellen heisser Gase auf der Sonnenoberfläche. Sehr reizvoll ist auch die Beobachtung einer Sonnenfinsternis, wenn sich der Mond von der Erde aus gesehen langsam über die helle runde Scheibe unseres Zentralgestirns schiebt.

Vielleicht aber begnügt sich der «Liebhaber»-Astronom auch mit dem einfachen gelegentlichen Betrachten der Sternfülle am Nachthimmel, die mit einem Feldstecher besonders reizvoll ist. Diese sollte allerdings mit einer Spezialklemme oder einfach nur mit stabilem Bindfaden am Kugelgelenk eines Fotostativs befestigt werden, damit die Sterne im Bildfeld nicht dauernd zittern. Ein lichtstarker Feldstecher mit grossem Objektiv-Durchmesser und mittlerer Vergrösserung leistet hier die besten Dienste. Solche Instrumente mit den Daten 7×50 , 8×40 oder 6×30 sind heute schon sehr preiswert erhältlich und bieten eigentlich die eindrucksvollste Einführung in die Wunder des Himmels. In abgelegenen, sehr dunklen Gebieten wird in mondlosen Nächten auch das mattschimmernde Band der Milchstrasse erkennbar, das sich praktisch über den ganzen Himmel zieht. Der Feldstecher offenbart schnell, dass es sich hierbei um unzählige einzelne Sterne handelt, die in vielen tausend Lichtjahren Entfernung nur einen von mehreren Spiralarmen unsere Heimatgalaxis bildet. Bei einer solchen gründlicheren Musterung des dunklen Himmels kommen auch diverse Sternhaufen und Nebelflecken in das Blickfeld, die sich mit der Sternkarte wieder leicht identifizieren lassen.

Mancher Betrachter des Himmelsgewölbes mag enttäuscht sein von dem, was er sieht, hat er doch noch die fantastischen Farbfotos aus einem grossen Weltraum-Bildatlas in Sinn. Dies Erlebnis bleibt kaum einem erspart, der nur mit den Augen in den Himmel schaut und nicht mit einem Fotoapparat. Die Astrokamera erst mit ihren langen Belichtungszeiten und den vielfältigen Hilfsmitteln erzielt die wunderschönen Himmelsfotos. Die Filmemulsion kann das Licht einer fernen Galaxis oder eines Gasnebels über viele Stunden speichern und uns damit Einzelheiten in der Struktur des Universums offenbaren, von denen wir sonst keinerlei Kenntnis hätten.

Im Prinzip eignet sich jeder Fotoapparat für Astroatnahmen, wenn man keine allzu grossen Ansprüche stellt. Eine handelsübliche Kleinbild-Reflexkamera, ein lichtstarkes Objektiv und ein hochempfindlicher Film sind in einer sternklaren, dunklen Nacht schon ein hervorragendes Werkzeug. Stellen Sie die Kamera auf ein Stativ, machen Sie die Blende ganz weit auf und stellen Sie den Verschluss für 10 - 20 Minuten auf

B, lassen ihn also offen. Als Ergebnis erhalten Sie wunderschöne Sternspur-Abbildungen, die sich in sanftem Bogen über das Firmament ziehen. Mit einem silhouettenhaften, dunklen Vordergrund lassen sich auf diese Weise fast künstlerische Aufnahmen machen.

Auch der gut ausgerüstete Amateurastronom kann aber nichts von den neu entdeckten exotischen Himmelsobjekten sehen, von denen uns die professionellen Sterngucker berichten. Pulsare, Quasare, Schwarze Löcher und Röntgensterne lassen sich nur mit den grössten, modernsten Instrumenten und raffiniertesten Untersuchungsmethoden aufspüren. Dem Laien bleibt meist nur der bewundernde, fragende Blick hinauf zu den Sternen, von denen uns die Fachleute erstaunliche Dinge berichten, die wir aber leider immer weniger verstehen. Sehr reizvoll ist auch das Beobachten von Sternschnuppen, von kleinen Materiestücken, die in die Erdatmosphäre eintreten und dabei wegen der hohen Geschwindigkeit bzw. der resultierenden Reibungshitze hell aufleuchten. Alte Überlieferungen besagen, dass man sich beim Anblick eines solchen himmlischen Sendboten etwas wünschen kann. Ich wünsche Ihnen nun viel Spass bei Ihrem nächsten Versuch, in die geheimnisvolle Welt der Sterne etwas gründlicher einzudringen. Und mögen alle Ihre Wünsche in Erfüllung gehen, die Sie beim Auftauchen einer solchen Sternschnuppe vielleicht hegen.

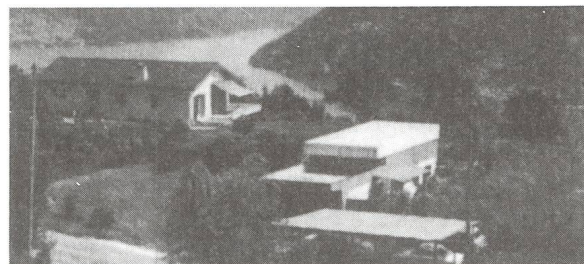
Adresse des Autors:

WOLFGANG ENGELHARDT, Nemeterstrasse 51, D-5000 Köln

Ferien-Sternwarte Calina Osservatorio Calina CH-6914 CARONA

Programm

1989



- | | |
|------------------|---|
| 2. - 7. Oktober | Elementarer Einführungskurs
in die Astronomie, mit praktischen Übungen an den Instrumenten der Sternwarte
Leitung: Dr. M. Howald-Haller, Basel |
| 9. - 14. Oktober | Einführungskurs
Computer und Astronomie
Leitung: Hans Bodmer, Greifensee |

Besitzer/Proprietario:	Gemeinde Carona/Comune di Carona
Anmeldungen/Informazioni:	Feriensternwarte/Osservatorio Calina c.p. 8, CH-6914 Carona Tel. 091 68 83 46 oder 091 68 52 22 Hausverwalterin: Brigitte Nicoli
Technischer Berater:	Erwin Greuter, Postfach 41, CH-9100 Herisau 1
Unterkunft:	Im zur Sternwarte gehörenden Ferienhaus stehen Ein- und Mehrbettzimmer mit Küchenanteil oder eigener Küche zur Verfügung. Zimmerpreise auf Anfrage.

Les répertoires Astronomiques IDAAS et IDPAI

ANDRÉ HECK

Par le passé, les lecteurs d'Orion ont eu l'occasion de trouver dans les pages de leur revue des critiques bibliographiques relatives aux répertoires astronomiques IDAAS et IDPAI. A la suite de la parution récente de l'édition 1989 de l'IDPAI, la rédaction d'Orion m'a sollicité pour une présentation un peu plus détaillée du travail requis par la préparation de tels ouvrages.

C'est bien volontiers que je décrirai ici les grandes lignes de ces compilations dont les premières éditions furent publiées en collaboration avec Jean Manfroid de l'Institut d'Astrophysique de l'Université de Liège (Belgique).

Que signifient IDAAS et IDPAI?

Effectivement, la première question qui peut venir à l'esprit est l'origine de ces sigles un peu biscornus. Ils sont tous deux dérivés des appellations anglaises des ouvrages: IDAAS signifie **International Directory of Astronomical Associations and Societies** [1] ou, en français, Répertoire International des Associations et Sociétés Astronomiques; IDPAI, quant à lui, est l'acronyme de **International Directory of Professional Astronomical Institutions** ou, en français, **Répertoire International des Institutions Astronomiques Professionnelles**.

L'IDAAS a vu le jour pour la première fois en 1978 et sa huitième édition est en préparation. L'IDPAI est plus récent: la première édition parut en 1986 (millésime, 1987') et la seconde vient de sortir de presse (millésime, 1989').

Depuis 1977, époque à laquelle le premier rassemblement des données débuta et qu'aucun document de ce type n'existait, ces différents ouvrages ont bénéficié réciproquement de l'expérience acquise graduellement avec chacun d'entre eux, notamment dans le développement progressif des techniques de collecte de données et des logiciels informatiques utilisés pour leur traitement.

Si la philosophie originale de ces répertoires était de fournir ces informations que l'on cherche toujours à avoir sous la main, ils se sont aussi révélés être au fil du temps, non seulement de très valables auxiliaires pour améliorer les relations nationales et internationales en astronomie professionnelle et d'amateur, mais également des outils efficaces permettant aux astronomes amateurs, au grand public et aux organismes officiels de contacter aisément les organisations astronomiques lorsqu'ils le nécessitent.

Des institutions professionnelles et des organismes publics ont par ailleurs souligné l'utilité des IDAAS pour la promotion de la vulgarisation de l'astronomie et pour l'intensification des collaborations entre les astronomes professionnels et les amateurs.

Une indication supplémentaire du succès, de la qualité et de la nécessité de ces compilations est à voir dans l'apparition ultérieure sur le marché d'ouvrages analogues qui se sont inspirés des méthodes de travail utilisées pour l'IDAAS et l'IDPAI. C'est certainement un grand honneur pour ceux-ci d'avoir ainsi établi des standards pour la publication de répertoires astronomiques.

Un travail de bénédictins modernes

Compiler un répertoire de référence réelle est une toute autre entreprise que de reproduire et de distribuer avec des commentaires plus ou moins impressionnants des informations collectées sans discrimination auprès de toutes les sources accessibles, y compris parfois des publications similaires disponibles sur le marché...au risque d'éventuelles violations de copyright.

Les techniques professionnelles de construction de fichiers ne peuvent éviter le long travail ingrat, peu visible et extrêmement minutieux qui est indispensable à la compilation d'un répertoire de valeur. La définition d'un questionnaire adapté et ciblé, l'homogénéisation des données collectées, la réduction maximale des biais de retour, l'assurance de la complétion des entrées les plus importantes sont autant de points qui doivent être satisfaits, souvent à l'aide des moyens de communication les plus modernes comme, actuellement, le courrier électronique et les réseaux de transmission de données.

Les informations fournies par les intéressés eux-mêmes ne sont pas toujours fiables, particulièrement dans le cas de l'IDAAS. Certains groupes ont par exemple tendance à augmenter exagérément leur importance. Les groupes «fantômes» doivent être détectés. Il faut aussi savoir élaguer le bois mort et les branches folles. Ainsi, si de nombreuses nouvelles associations font leur entrée dans chaque nouvelle édition de ce répertoire, un certain nombre d'autres apparaissant dans les éditions antérieures en sont exclues parce qu'elles n'ont plus donné signe de vie (notamment en ne répondant pas aux questionnaires et rappels) ou parce qu'il est apparu qu'elles n'offraient pas toutes les garanties de sérieux souhaitées.

Last, but not least, il est capital de tenir compte des différences nationales. Les standards, conventions, habitudes, canaux de publication et de financement, etc. varient de pays en pays. Faut-il par ailleurs ajouter que ce qui touche l'astronomie professionnelle ne peut être traité que par des astronomes professionnels pour des raisons évidentes de compétence et de meilleure connaissance des réalités de leur corporation?

Que trouve-t-on dans l'IDAAS et l'IDPAI?

L'IDAAS rassemble toutes les données pratiques disponibles sur les associations, sociétés, groupes et clubs d'astronomes professionnels et/ou d'amateurs, ainsi que sur des associations et sociétés parentes.

Sont également inclus les observatoires publics et planétariums, de même que diverses entrées d'intérêt général: éditeurs, fabricants, négociants, organisations adhérentes à l'UAI [2], producteurs de logiciels, revues, services bibliographiques, etc.

Quant à l'IDPAI, il rassemble toutes les données pratiques disponibles sur les institutions et observatoires astronomiques professionnels, ainsi que sur les organisations, universités, départements, groupes ou compagnies employant des astronomes professionnels ou des chercheurs en astronomie. Des entrées d'intérêt général (académies, associations professionnelles, éditeurs, fabricants, négociants, organisations

adhérentes à l'UAI, organismes de tutelle, producteurs de logiciels, revues, services bibliographiques, etc.) sont également incluses.

Un certain recouvrement, surtout au niveau des entrées d'intérêt général, existe donc entre les deux publications. Dans chacune d'entre elles, l'information est donnée de façon non codée pour un emploi facile et immédiat. Pour chaque entrée sont fournies toutes les données pratiques disponibles: adresses urbaine, postale et de courrier électronique; numéros de téléphone, de télex et de téléfax; année de fondation; nombre de membres ou d'astronomes du staff; activités principales; titres, fréquences de publication et numéros ISSN des périodiques produits; noms et coordonnées géographiques des sites observationnels; noms des planétariums; prix et distinctions décernées, etc.

Les entrées sont classées par ordre alphabétique dans chaque pays [3]. A la fin de l'ouvrage, un index exhaustif les repère non seulement par leurs différentes dénominations et sigles, mais aussi selon leur situation géographique et les termes les plus importants de leurs intitulés. Des sous-index relatifs aux académies, distinctions, éditeurs, fabricants, négociants, numéros ISSN, observatoires, organismes de tutelle, organisations adhérentes à l'UAI, producteurs de logiciels, revues, services bibliographiques, etc. sont également fournis. Ces index sont les véritables clés de toute recherche d'information dans les répertoires.

Des statistiques sur le contenu de l'ouvrage (nombre d'entrées par pays, nombre de membres, dates de fondation), ainsi qu'une liste de codes nationaux de téléphone et de télex viennent compléter les répertoires.

Les Tables 1 et 2 illustrent la progression du volume des données dans les éditions successives des répertoires. La ligne relative à l'édition 1989 non encore parue de l'IDAAS est une projection à la date de rédaction de ces lignes sur base de l'information déjà disponible dans les fichiers.

Table 1

Statistique des éditions successives de l'IDAAS

Edition	Nombre de pays	Nombre d'entrées	Nombre de pages
1978	27	≈ 600	110
1979	56	> 1200	228
1981	51	> 1100	300
1982	54	> 1200	304
1984	56	> 1200	278
1986	58	> 1100	266
1988	64	> 1700	522
1989	80	> 2800	> 600

Table 2

Statistique des éditions successives de l>IDPAI

Edition	Nombre de pays	Nombre d'entrées	Nombre de pages
1987	68	> 1500	280
1989	80	> 2700	498

Le profil des répertoires évolua au cours du temps pour ce qui concerne le type d'entrées qui y furent publiées. L'information obtenue au niveau des entrées individuelles fut aussi de plus en plus complète. Ainsi l'IDAAS passa-t-il progressivement d'un horizon purement associatif vers un panorama plus large englobant notamment les observatoires publics, les planétariums et des adresses d'intérêt général.

Les questionnaires continrent de plus en plus de questions, axées vers une information plus détaillée, comme par exemple celle relative aux différents moyens de communication: le courrier électronique était inconnu lors de la compilation des premières éditions!

D'indispensables collaborations

Surtout dans la perspective d'un répertoire comme l'IDAAS, l'utilisation de questionnaires multilingues est d'importance. Six langues différentes sont utilisées, mettant ainsi les questionnaires au diapason des principales langues parlées par les astronomes amateurs de par le monde. Cette procédure implique la nécessité d'un certain nombre de collaborations internationales qui sont autant de relais garantissant la meilleure transmission possible de l'information dans les deux sens et permettant un pistage efficace des adresses continuellement changeantes des organisations d'amateurs.

Pour l'un et l'autre types de répertoires, le support reçu fut enthousiaste dès le départ. De très nombreuses lettres d'encouragements incitèrent à poursuivre le travail entrepris. Diverses personnes, associations ou institutions proposèrent spontanément leur assistance, aidant notamment à assurer la mise à jour des fichiers généraux, non seulement pour les entrées les concernant directement, mais parfois sur celles relatives à des régions, voire des pays entiers.

Voici à titre d'exemple les remerciements apparaissant dans la préface de l'IDAAS 1988:

«C'est un très agréable devoir que d'exprimer ici notre gratitude aux milliers de personnes qui nous ont aidés à rassembler et à mettre à jour les données présentées dans les pages suivantes. Nous tenons à remercier plus particulièrement:

- l'Astronomical League, Etats-Unis,
- la Liga Ibero-Americana de Astronomía, Venezuela,
- la Schweizerische Astronomische Gesellschaft, Suisse,
- la Société Astronomique de France, France,
- la Stichting De Koepel, Pays-Bas,
- la Tähtitieteellinen Yhdistys URSA, Finlande,
- le Volkssternwarte Bonn, République Fédérale d'Allemagne».

L>IDPAI a bénéficié de l'assistance de l'Union Astronomique Internationale, de l'American Astronomical Society, de l'Astronomische Gesellschaft et de la Société Française des Spécialistes d'Astronomie.

L'IDAAS 1988 et l>IDPAI 1989^{4, 5/2}

Ces deux répertoires sont les versions actuellement disponibles au coût de production de 160 francs français (FF) ou 32 dollars américains (\$), port inclus. Un supplément de 10% est à ajouter pour un envoi par poste aérienne. Les commandes sont à adresser à:

Dr. A. Heck
Répertoires Astronomiques
Observatoire Astronomique
11 rue de l'Université
F- 67000 Strasbourg
France.

Le prépayement étant requis, ces commandes doivent être accompagnées d'un chèque ou d'un ordre de paiement international à l'ordre de «M. l'Agent Comptable - Université de Strasbourg I - Compte de l'Observatoire».

Idéales pour des mailings astronomiques, des étiquettes autocollantes reprenant les adresses contenues dans les fichiers généraux de l'IDAAS et de l>IDPAI (maintenus à jour en permanence) sont aussi disponibles.

Les noms de pays peuvent être imprimés en différentes langues. Une sélection de pays est également possible. Les informations détaillées peuvent être obtenues à l'adresse ci-dessus.

En conclusion

Les motivations initiales à la base de ces travaux de compilation de répertoires astronomiques se sont enrichies au cours du temps. Les nombreux encouragements et témoignages reçus ont poussé à aller de l'avant et à élargir le champ des répertoires. Ils ont également confirmé l'utilité réelle de ces ouvrages pour la communauté astronomique au sens large, outre les aspects documentaires et historiques intrinsèques offerts par ceux-ci.

Notes

- ¹ A noter que les premières éditions parurent sous le titre **International Directory of Amateur Astronomical Societies**

(Répertoire International des Sociétés Astronomiques d'Amateurs). Le titre fut généralisé sous sa forme actuelle respectant le sigle IDAAS à partir l'édition de 1986 de façon à tenir compte de l'inclusion d'associations, clubs ou sociétés exclusivement ou à fortes composantes professionnelles.

- ² Union Astronomique Internationale.
- ³ Pour les Etats-Unis, les entrées ont été ventilées par Etat.
- ⁴ A. HECK & J. MANFROID, International directory of astronomical associations and societies 1988 - Répertoire international d'associations et de sociétés astronomiques 1988, Publication Spéciale du C.D.S. no. 10 (1987) vi + 516 p.
- ⁵ A. HECK, International directory of professional astronomical institutions 1989 - Répertoire international des institutions astronomiques professionnelles 1989, Publication Spéciale du C.D.S. no. 12 (1988) vi + 492 p.

Adresse de l'auteur:

ANDRÉ HECK, Observatoire Astronomique,
rue de l'Université 11, F- 67000 Strasbourg

Totale Mondfinsternis

H. DUTLER

Der Wecker schrillt um drei
(In Wirklichkeit erst zwei!)
Die Frau, erschreckt, will wissen
weshalb sie aus dem Schlaf gerissen?
Ich erkläre brav
- im Kopf noch selber Schlaf -:
«Mondfinsternis ist heute»,
und denk an all die Leute,
die wohl wie ich jetzt hoffen,
der Himmel sei offen.
Doch nachts war ein Gewitter,
der Wetterb'richt auch «schitter».
Als ich nach draussen trete
verjagts mir fast die Nähte!
Von Osten bis nach Westen
alles mit Wolken, festen
und schwarzen überzogen
nur im Südwesten für Sekunden
Luna erscheint und-
ist erneut verschwunden.

Nun rieselt auch noch Regen.
Dem Bauersmann oft Segen,
ist er dem Astronomenamateur
weit eher ein Malheur.
Die Zeit vergeht zu schnell:
Bald wird es nun schon hell.
Vergebens, ach, zum Gugger
wartet der Sternligucker
auf seine Sensationen.
Könnt denn Ihr Astronomen
beim Planen der Ereignisse
wie Konjunktionen, Finsternisse
und Elongationen allen
nicht darauf achten, dass diese nur auf
Schönwettertage fallen?

HANS DUTLER, Weiermattstr. 68, CH-3027 Bern

An- und Verkauf / Achat et vente

Zu verkaufen:

Astro-Dias, einzeln + in Serien sehr viele diverse Sujets.
Anfragen: E. Christener, Tel. 031 91 07 30

Zu verkaufen Meade Teleskop Modell 2080 mit allem Zubehör. Wenig gebraucht/neuwertiger Zustand. Preis: Fr. 1500.—. Interessanten bitte unter Tel. 01/913 2712 Fr. C. Bruppacher oder /2717 Sr. Emmi Spörri verlangen.

Zu verkaufen:

Celestron 8 mit Geschwindigkeitskontrolle 220 Volt und 12 Volt, Stativ, Polhöhenwiege, Koffer sowie verschiedene Okulare und Zubehör. Preis Fr. 2100.—.
H. Frischknecht, Winterthur, Tel. 052/272786.

Zu verkaufen: 3 Jahre altes **Celestron C8 Powerstar** (netzunabhängige Nachführung) inkl. Steuergerät, Stativ, 2 Okulare, Zubehörschiene, Gegengewichtssatz, Kamerahalterung, Objektivsonnenfilter und Off-Axis-Guider, VB Fr. 2990.—
- dazu separat 2-Zoll Prisma und 50 mm Plössl (grösstmögliches vollausgeleuchtetes Gesichtsfeld! VB Fr. 350.—
- Deklinationsmotor VB Fr. 170.—
Alles neuwertig, Tel. 031 525442 (abends)

Materialzentrale SAG

Durch eine berufliche Abwesenheit von Herrn Hans Gatti für ungefähr 3 Jahre wurde die Materialzentrale durch seinen Bruder, Herrn Adrian Gatti übernommen. Die Adresse ist die gleiche geblieben, jedoch die Telephonnummer hat geändert.

Neue Telephonnummer: 053 2254 16

Techn. Leiter SAG, Hans Bodmer, Burstwiesenstrasse 37, CH-8606 Greifensee

ASTRO-MATERIALZENTRALE SAG

SAM-Astro-Farbprogramm (über 60 Teleskope) gegen Fr. 3.50 in Briefmarken:

MEADE + CELESTRON + VIXEN + PURUS + TELEVIEW.

Neu: Meade LX-6 20 cm netto Fr. 4949.—

Meade LX-6 25 cm netto Fr. 6562.—

LX-6 Vorteile: **f/6.3**. Deshalb Gesichtsfeld um 59% grösser; 2 1/2 mal helleres Bild; Belichtungszeiten um 60% kürzer!

Achtung: Keine Graumimporte wie bei Teleskop-Discountern; Original-Garantie vom Generalimporteur KOSMOS Stuttgart! Alle KOSMOS-Astro-Geräte und Aktionen erhalten Sie bei uns zum Barzahlungsumrechnungskurs von **1 DM = 0.80 Fr.** Zusätzlich noch **5% SAG-Rabatt**, ab Fr. 1500.— **6%** und ab Fr. 2500.— **7% -SAG-Rabatt!** Vergleichen Sie mit Discountern! **Gratis Teleskopversand!**

Selbstbaumaterial: **Selbstbau-Programm SATURN** (Fr. 1.50 in Briefmarken) Unser Renner: **Selbstbaufernrohr SATURN** für Fr. 168.—
Schweizerische Astronomische Materialzentrale SAM, H. Gatti, Postfach 251, **CH-8212** Neuhausen a/Rh 1, Tel. 053/2254 16 von 20.00 bis 21.30

Preise wie vor
10 Jahren!

Meade 8" Schmidt- Cassegrain komplett Fr. 2990.-

Besser und trotzdem billiger -
da keine Zwischenhändler!

Als einzigem Ort der Schweiz sind bei mir fast alle **MEADE** und **CELESTRON** Modelle von 15 bis 30cm Ø nebeneinander zum Durchsehen und Vergleichen aufgestellt und ab Lager lieferbar.

30 Jahre Erfahrung in der Herstellung und Benutzung astronomischer Instrumente garantieren für fachkundige Antworten auf alle Ihre Fragen optischer, -instrumenteller, - fotografischer - oder astronomischer Art.

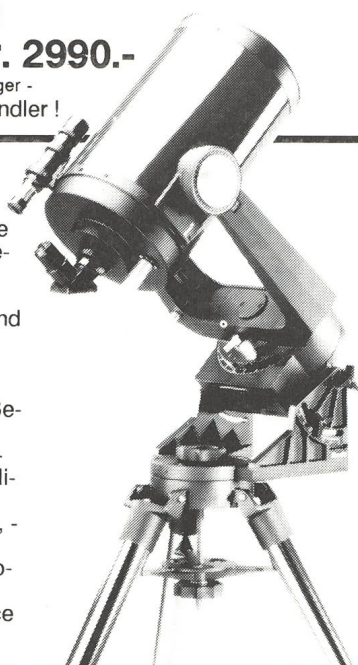
5 Jahre Gratis-Service zu jedem Teleskop

8" Mod. Standard Ø 203mm F/10
in Gabel mit elektr. Antrieb, Sucher,
Zenithprisma, Okular wie Bild unten,
(ohne Stativ + Wiege) **Fr. 2223.-**
10" Mod. Standard
Ø 254mm F/10 **Fr. 3995.-**

Drei-Bein-Stativ, ausziehbar Fr. 549.-
Polhöhen-Wiege Fr. 218.- od. Fr. 339.-
NEU! SW = Super - Wiege Fr. 884.-
Multi-Vergütung Fr.100.- bzw. Fr. 130.-
6" MTS-SN6 Ø 152mm F/5
Schmidt-Newton Teleskop incl. 220 V
/ 50 Hz Motor, Deklinations - Fein-
trieb, 2" Okularstutzen, Okular, Stativ,
komplett wie Bild :

Fr. 2110.-

Ø 203mm :
8" LX5 F/10 S.-Cass. **Fr. 3716.-**
8" LX6 F/6.3 S.-Cass. **Fr. 4249.-**
Ø 254mm:
10" LX5 F/10 **Fr. 4894.-**
10" LX6 F/6.3 **Fr. 5562.-**



Modelle an Lager :
150mm : MTS-SN6
200mm : LX5, LX6,
SN8, SP-C8, Classic,
POWERSTAR,
ULTIMA 8
250mm : LX5, LX6 -
280mm : C11

NEU !

Super-Wiege
zu 25cm
S.Cass.

Besichtigung nach Vereinbarung jederzeit zwischen 9-21 Uhr! - Tel.: 01 / 841'05'40 - Gratis-Prospekt von :

Einzige autorisierte Direktimport-MEADE Vertretung Schweiz: E.Aeppli, Loowiesenstr. 60, 8106 Adlikon

Ultima 8 - von innen heraus besser

Celestron präsentiert das ULTIMA 8 - das beste 8-Zoll-Schmidt-Cassegrain-Teleskop der Welt.

★ Einfachste Handhabung für den Anfänger wie für den ernsthaften Amateur dank dem gediegenen Innenleben des Ultima 8, gepaart mit fortschrittlichen Neuerungen, die andere 8-Zoll-Teleskope nicht aufweisen.

Unerreichte optische Güte

Die mehrschichtvergütete 8-Zoll-Schmidt-Platte, Ø 200 mm, 2032 mm Brennweite, das Öffnungsverhältnis von 1:10 und die Schmidt-Cassegrain-Optik machen das Ultima zum besten Instrument, das Sie kaufen können. Hellstmögliches Bild überhaupt für ein 8-Zoll-Schmidt-

Cassegrain-Teleskop dank Starbright® vergüteter Optik.

Mechanische und strukturelle Festigkeit

Neue und breitere, starre Gussteile für Gabelmontierung, Nachführung, Polschaft und Hauptspiegelzelle machen das Ultima 8 unglaublich stabil.

Als Zubehör: Dreibeinstativ mit gummibezogenen Beinen und De Luxe parallaktische Montierung für erschütterungsfreies Beobachten und Astrophotographie.

Drahtloser elektronischer Antrieb

Der hochpräzise, quarzstabilisierte und leicht bedienbare elektronische Antrieb ist **völlig drahtlos** – kein zusätzlicher Strombedarf, keine störende Kabel.

Der im Sockel eingebaute, wiederaufladbare Bleiakkumulator speichert die für eine ganze Beobachtungsnacht nötige Kapazität.

Als Zubehör: Handbox für die Astrophotographie zum korrekten Nachführen.

Präzisionsschneckentrieb

Der Präzisionsschneckentrieb Celestron/Byers 359 gilt weltweit als das genaueste, im Handel erhältliche System für Teleskope mit Gabelmontierung.

Benutzerfreundliche Bedienung

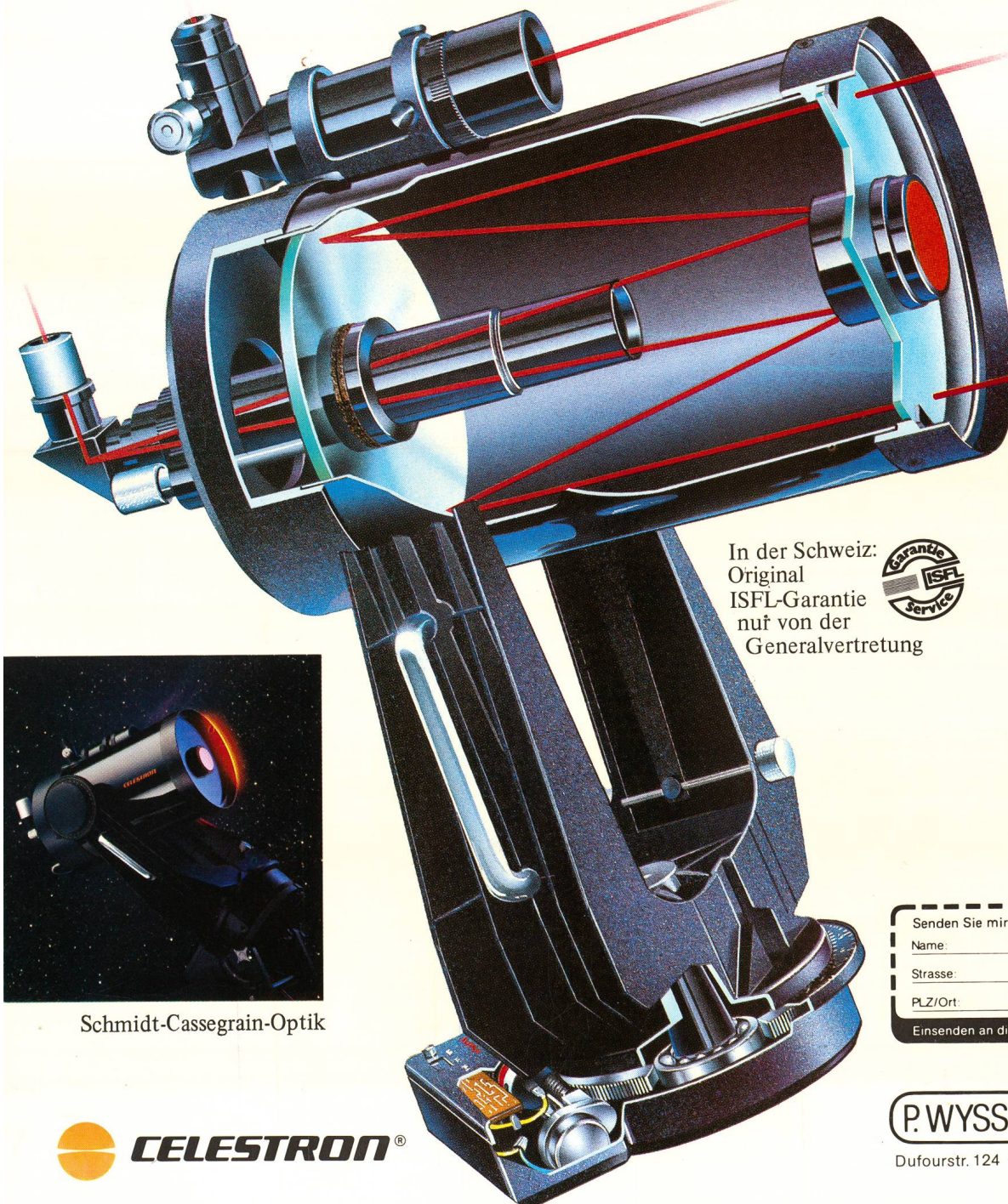
Bequeme Traggriffe auf beiden Seiten der Gabel und an der Hauptspiegelzelle für sichere und einfache Handhabung.

Luxus-Transportkoffer nach Teleskopform ausgeschäumt

Qualitäts-Standardzubehör

Mehrfach vergütetes Weitwinkelokular 30 mm, Plössl 1 1/4" (für helle Bilder) und orthoskopisches 7-mm-Okular für starke Vergrößerungen.

In der Schweiz:
Original
ISFL-Garantie
auf von der
Generalvertretung



Schmidt-Cassegrain-Optik

 **CELESTRON®**

Senden Sie mir Informationen und Bezugsquellennachweis

Name: _____

Strasse: _____

PLZ/Ort: _____

Einsenden an die Generalvertretung P. Wyss, Postfach, 8034 Zürich

proastro

P. WYSS PHOTO-VIDEO EN GROS

Dufourstr. 124 · Postfach · 8034 Zürich · Tel. 01/383 01 0