Zeitschrift: Orion : Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft
Herausgeber: Schweizerische Astronomische Gesellschaft
Band: 38 (1980)
Heft: 180

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

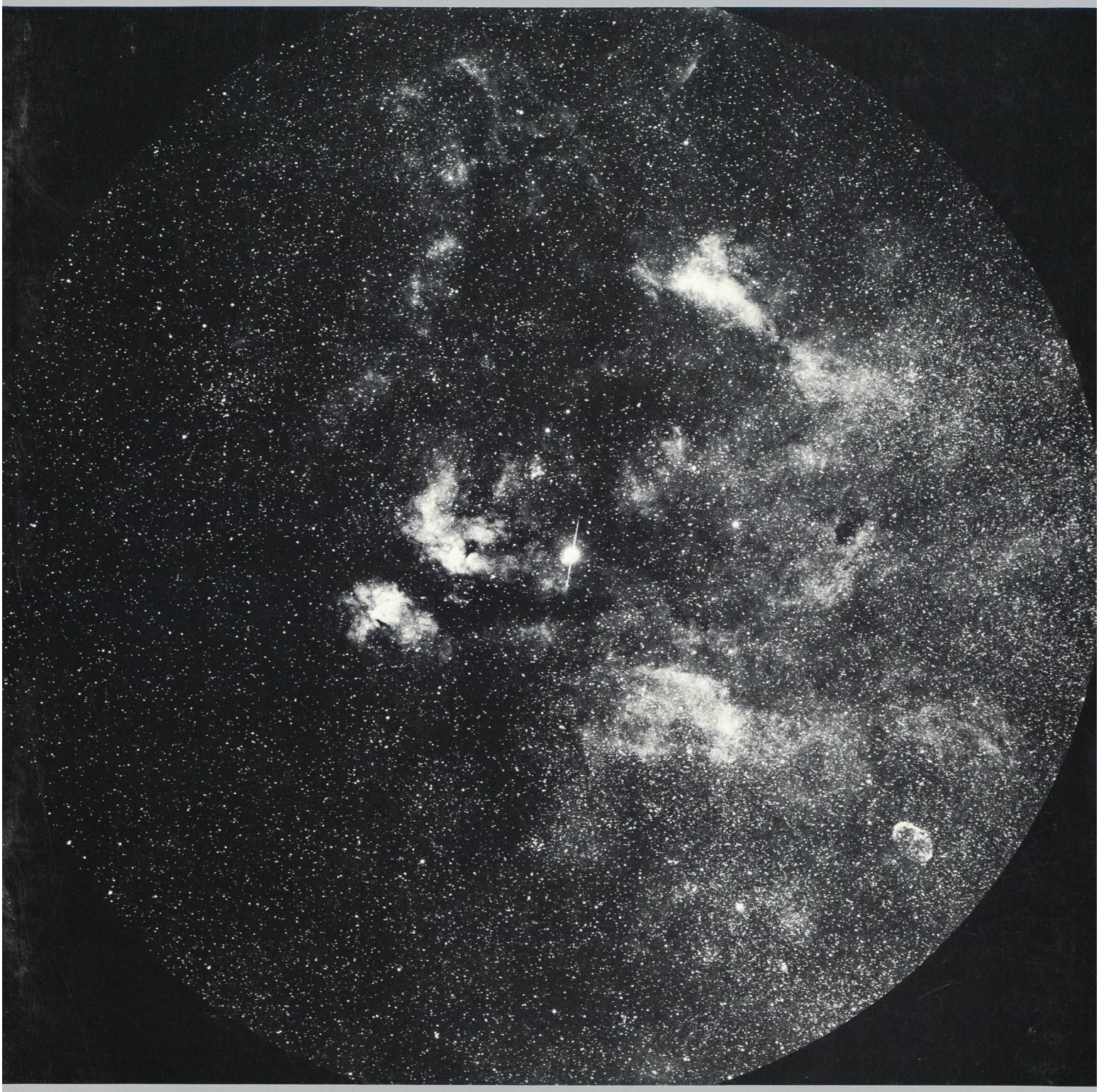
Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on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

Download PDF: 29.07.2025

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

Oktober · Octobre · Ottobre 1980

180



ORION

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

SAG

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

Mitgliederbeitrag SAG (inkl. Abonnement ORION)
Schweiz: SFr. 47.—, Ausland: SFr. 53.—
Jungmitglieder (nur in der Schweiz): SFr. 25.—
Mitgliederbeiträge sind erst nach Rechnungsstellung zu begleichen.
Zentralkassier: Fritz Hefti, Segantinistrasse 114, CH-8049 Zürich, Postcheck-Konto SAG: 82-158 Schaffhausen

Einzelhefte sind für SFr. 6.— zuzüglich Porto und Verpackung beim Zentralsekretär erhältlich.

Arbeits- und Beobachtungsgruppen der SAG

Jugendberater: vakant

Meteore: Andreas Rohr, Stationsweg 21, CH-8806 Bäch

Planeten: Filippo Jetzer, Via Lugano 11, CH-6500 Bellinzona

Sonne: Werner Lüthi, Lorraine 12 D/16, CH-3400 Burgdorf

Veränderliche Sterne: Kurt Locher, Rebrain 39, CH-8624 Grüt

ORION

Leitender und technischer Redaktor:

Werner Lüthi, Lorraine 12 D/16, CH-3400 Burgdorf

Ständige Redaktionsmitarbeiter:

Astrofotografie: Werner Maeder, 18, rue du Grand Pré, CH-1202 Genève

Astronomie und Schule: Dr. Helmut Kaiser, Birkenstrasse 3, CH-4123 Allschwil

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

Der Beobachter: Werner Lüthi, Lorraine 12 D/16, CH-3400 Burgdorf

Neues aus der Forschung: Dr. Peter Gerber, Juravorstadt 57, CH-2502 Biel

Fragen-Ideen-Kontakte: Erich Laager, Schlüchtern 9, CH-3150 Schwarzenburg

Redaktion ORION-Zirkular: Kurt Locher, Dipl. phys., Rebrain 39, CH-8624 Grüt

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

Übersetzungen: J.A. Hadorn, Ostermundigen

Reinzeichnungen: H. Bodmer, Greifensee; B. De Bona, Reussbühl; H. Haffler, Weinfelden

Inserate: Kurt Märki, Fabrikstrasse 10, CH-3413 Oberburg

Auflage: 2700 Exemplare, Erscheint 6x im Jahr in den Monaten Februar, April, Juni, August, Oktober und Dezember.

Copyright: SAG-SAS. Alle Rechte vorbehalten.

Druck: A. Schudel & Co. AG, CH-4125 Riehen.

Bezugspreis, Abonnemente und Adressänderungen: siehe SAG

Redaktionsschluss ORION 182: 15. Dezember 1980.

SAG

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: FrS. 47.—, étranger: FrS. 53.—.
Membres juniors (seulement en Suisse): FrS. 25.—.
Le versement de la cotisation est à effectuer après réception de la facture seulement.
Trésorier central: Fritz Hefti, Segantinistrasse 114, CH-8049 Zurich.
Compte de chèque SAS: 82-158 Schaffhouse.

Des numéros isolés peuvent être obtenus auprès du secrétariat central pour le prix de FrS. 6.— plus port et emballage.

Groupes de travail et d'observation de la SAS

Conseiller de la jeunesse: vacant

Météorites: Andreas Rohr, Stationsweg 21, CH-8806 Bäch

Planètes: Filippo Jetzer, Via Lugano 11, CH-6500 Bellinzona

Soleil: Werner Lüthi, Lorraine 12 D/16, CH-3400 Berthoud

Etoiles variables: Kurt Locher, Rebrain 39, CH-8624 Grüt

ORION

Rédacteur en chef et technique:

Werner Lüthi, Lorraine 12D/16, CH-3400 Berthoud

Collaborateurs permanents de la rédaction:

Astrophotographie: Werner Maeder, 18, rue du Grand-Pré, CH-1202 Genève

Astronomie et Ecole: Dr. Helmut Kaiser, Birkenstrasse 3, CH-4123 Allschwil

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

L'observateur: Werner Lüthi, Lorraine 12 D/16, CH-3400 Berthoud

Nouveautés de la recherche: Dr. Peter Gerber, Juravorstadt 57, CH-2502 Bienne

Questions-Idées-Contacts: Erich Laager, Schlüchtern 9, CH-3150 Schwarzenburg

Rédaction de la Circulaire ORION: Kurt Locher, phys. dipl., Rebrain 39, CH-8624 Grüt

Les manuscrits, illustrations et rapports doivent être envoyés directement aux rédacteurs compétent. Les auteurs sont responsables des articles publiés dans cette revue.

Traduction: J.-A. Hadorn, Ostermundigen

Dessins: H. Bodmer, Greifensee; B. De Bona, Reussbühl; H. Haffler, Weinfelden

Annonces: Kurt Märki, Fabrikstrasse 10, CH-3413 Oberburg

Tirage: 2700 exemplaires. Paraît 6 fois par année, en février, avril, juin, août, octobre et décembre.

Copyright: SAG-SAS. Tous droits réservés.

Impression: A. Schudel & Co. SA, CH-4125 Riehen

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

Dernier délai pour l'envoi des articles ORION 182: 15 décembre 1980

38. Jahrgang
38e année
Nr. 180, Oktober 1980
No. 180, octobre 1980

Seiten 143 – 174
pages 143 – 174

ORION

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

Inhaltsverzeichnis / Sommaire

Veränderungen in der ORION-Redaktion 146

MICHEL GRENON: L'activité et les atmosphères planétaires 147
Die Weiterführung der Zürcher Sonnenflecken-Statistik/Sonnenfleckenrelativzahlen 149

Neues aus der Forschung · Nouvelles Scientifiques

JEAN DUBOIS: Quasars et redshifts 150
16. Jupiter-Mond? 151
Astronomie mit Ballonflügen 151

Der Beobachter · L'observateur

EUGEN STECK: Mond- und Sonnenzeichnungen 152

Astrofotografie · Astrophotographie

JUHANI SALAMI: Protuberanzenfotografie mit Kurzprotuberanzansatz 154

Astronomie und Schule · Astronomie à l'école

HELMUT KAISER: Astronomie und Schule – ein neues Ressort im ORION 156
Neuer Astro-Wettbewerb 156

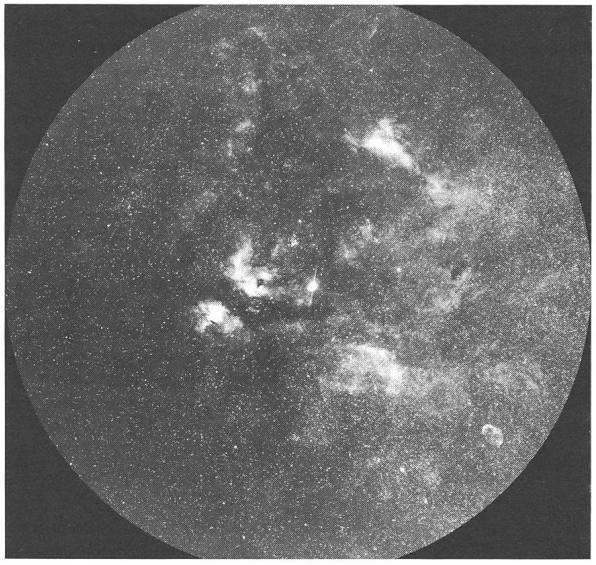
Mitteilungen/Bulletin/Comunicato 5/80

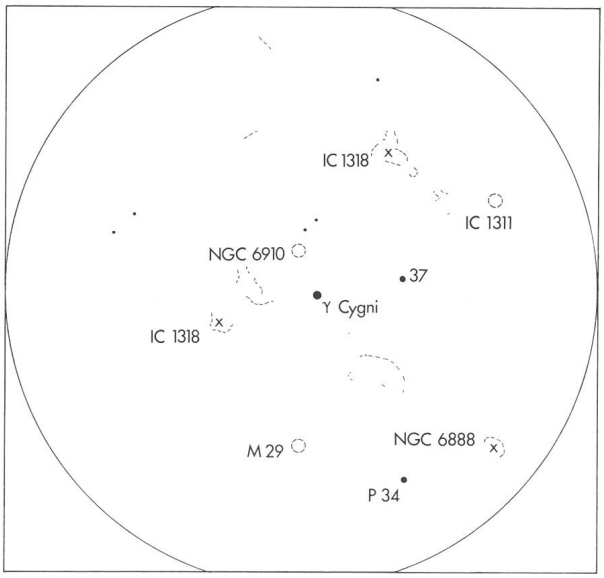
La Société d'Astronomie et son observatoire 157/17
GV der Astronomischen Gesellschaft Winterthur vom 14. März 1980 ..... 158/18
Veranstaltungskalender/Calendrier des activités ... 159/19
Mitteilungen des Zentralvorstandes 159/19
Astronomische Woche in der Dr. h.c. Hans Rohr-Sternwarte Schaffhausen 159/19
Begrüssung und Jahresbericht des Präsidenten der SAG 160/20
Chargenwechsel im Vorstand der AVK 160/20
Austausch 160/20

Fragen/Ideen/Kontakte · Questions/Tuyaux/Contacts

JÖRG JACKOWSKI: Die Bewertung von Sichtbedingungen am Nachthimmel 162
ERICH LAAGER: Wann erscheinen die Sterne in der Abenddämmerung 164
Sonne, Mond und innere Planeten 166
Sonnenphotos, Sonnenflecken und Protuberanzen 167
Der russische 6 m-Reflektor 167
Sonderbare Sternspuren auf einer Langzeitaufnahme .. 170
Raumfahrt mal ganz anders 171
Bibliographie 172
An- und Verkauf/Achats et ventes 172

Titelbild / Couverture





Die Aufnahme von Hugo Blikisdorf wurde mit einer Maksutov-Kamera 160/200/500 aufgenommen und zeigt die H-II-Region um γ Schwan. Die Zeichnung erleichtert das Auffinden der einzelnen bekannten Objekte. Aufnahmedaten: Film 103 a-E, Filter Wratten Nr. 29 rot, Belichtungszeit 42 Minuten.

Veränderungen in der ORION-Redaktion

Sehr geehrte ORION-Leser,

In diesem Sommer sah ich mich leider gezwungen, dem Vorstand der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft meine Demission als leitender ORION-Redaktor auf den 1. Oktober 1980 bekanntzugeben. Nach fünf Jahren interessanter und befriedigender Tätigkeit als Chefredaktor am offiziellen Organ der SAG fiel mir dieser Entschluss nicht leicht. Er wurde aber aus Gründen anderweitiger beruflicher Belastungen unumgänglich.

Ich werde allerdings auch weiterhin – meinen zeitlichen Möglichkeiten entsprechend – noch als Ressortleiter für das Ressort *«Neues aus der Forschung»* in der ORION-Redaktion mitwirken.

Mit meinem Rücktritt kann ich Ihnen glücklicherweise gleichzeitig auch mitteilen, dass meine Nachfolge zur allgemeinen Zufriedenheit innerhalb des Redaktorenkollegiums geregelt werden konnte. Meine Nachfolge tritt Werner Lüthi, aus Burgdorf, an. Es ergibt sich somit folgende Ressortverteilung innerhalb der ORION-Redaktion:

Leitender ORION-Redaktor:	Werner Lüthi
Technische Redaktion:	Werner Lüthi
Astrofotografie:	Werner Maeder
Astro- und Instrumententechnik:	Herwin Ziegler
Der Beobachter:	Werner Lüthi
Fragen-Ideen-Kontakte:	Erich Laager
Neues aus der Forschung:	Dr. Peter Gerber
SAG-Mitteilungen:	Andreas Tarnutzer
Astronomie und Schule:	Dr. Helmut Kaiser
Finanzen, Inserate:	Kurt Märki

Es freut mich an dieser Stelle besonders, dass ich Ihnen – sozusagen als letzte Amtshandlung – eine neue Rubrik vorstellen kann. Die Popularisierung, die Verbreitung und die Weitergabe des astronomischen Gedankengutes war jeher ein grosses Anliegen unserer Zeitschrift. Dieses Anliegen soll künftig mit der eigenen Rubrik *«Astronomie und Schule»* unterstrichen werden. Als Betreuer dieser Rubrik hat sich freundlicherweise Dr. H. Kaiser aus Allschwil zur Verfügung gestellt.

Meinem Nachfolger und der neuen Rubrik *«Astronomie und Schule»* und ihrem Betreuer wünsche ich einen guten Start und ich hoffe sehr, dass die ORION-Redaktion auch in Zukunft die Unterstützung der Leser erfahren darf.

Gestatten Sie mir abschliessend einige Bemerkungen über meine Tätigkeit als leitender ORION-Redaktor. Es war eine vielfältige, interessante und befriedigende Tätigkeit, für die es sich – im nachhinein betrachtet – sicher lohnte, den grossen zeitlichen Aufwand zu erbringen.

Drei Anliegen standen für mich in den verflossenen fünf Jahren im Vordergrund:

1. Unsere Zeitschrift muss einem sehr vielfältigen Leserkreis gerecht werden. Dieser schwierige Anspruch kann aber nur ein vielfältiges und gut harmonisierendes Redaktorenteam befriedigen. So begann kurz nach meinem Amtsantritt die Suche nach Mitarbeitern. Heute gestalten 8 Mitarbeiter an unserer Zeitschrift, ein jeder mit möglichst viel Freiraum in seinem Bereich. Und über alle grundlegenden Ziele unserer Zeitschrift wird kollegial entschieden. – Meines Erachtens hat sich dieses Prinzip voll bewährt. Es bietet ausserdem noch den Vorteil, dass für den einzelnen die zeitliche Belastung ein gerade noch tragbares Mass annimmt und dass Nachfolgeprobleme leicht intern zu lösen sind.
2. Ein wichtiges Ziel war auch die Stabilisierung des ORION-Preises. Früher wurden in zu kurzen Abständen zu massive Preisaufschläge vorgenommen. Durch verschiedene Massnahmen konnte der ORION-Preis in den letzten fünf Jahren auf demselben Stand gehalten werden. Zu erwähnen wäre etwa: die Umstellung vom arbeitsintensiven Bleisatz auf den computergesteuerten Lichtsatz, die Wahl eines qualitativ guten aber preisgünstigeren Druckpapiers, die bessere Ausnutzung der Druckbogen (Verbreiterung der Druckspalten) sowie eine arbeits- und druckfreundliche Umbruchgestaltung. Schliesslich führte ich eine offene ORION-Rechnung ein, die jährlich durch die SAG-Revisoren kontrolliert wird. – Der gute Geschäftsgang der letzten Jahre wird es der ORION-Redaktion erlauben, in diesem Herbst allen ORION-Abonnenten eine umfangreiche Sondernummer über die Burgdorfer Astrotagung gratis zuzustellen.
3. Dann war an unserer Zeitschrift auch rein äusserlich einiges zu verbessern. Das Resultat mehrerer kleinerer Veränderungen liegt nun vor: eine klar nach Rubriken gegliederte Zeitschrift, eine gut präsentierende Titelseite und ein umfangreicher Impressumteil mit ausführlichem Inhaltsverzeichnis.

Der Erfolg blieb auch nicht aus. In den letzten Jahren konnten pro Jahr zwischen 50 und 100 Neuabonnenten begrüsst werden.

Abschliessend habe ich zu danken.

Ein erster Dank gilt allen ORION-Lesern, die durch Beiträge, Hinweise und Anregungen, aber auch durch Kritiken die ORION-Redaktion unterstützt haben. Ich hoffe sehr, dass dies auch weiterhin geschehen wird.

Mein grösster Dank gilt meinen Mitarbeitern. Es versteht sich wohl von selbst, dass die dargelegten Ergebnisse meiner Amtsführung im Alleingange weder formulierbar noch realisierbar gewesen wären. Dazu waren vielmehr Dutzende von Gesprächen und Hunderte von Arbeitsstunden aller Mitarbeiter der ORION-Redaktion nötig. Für diesen unermüdlichen und ideenreichen Einsatz möchte ich ganz herzlich danken.

Ihr Dr. PETER GERBER

L'activité solaire et les atmosphères planétaires

MICHEL GRENON

Découvertes au début du XVIIe siècle, les taches solaires ont fait l'objet d'observations systématiques dès 1749; assez tôt on a cherché des relations entre leur apparition, leur nombre et de nombreux phénomènes terrestres naturels ou même socio-économiques. Comme le Soleil régit en fait les conditions climatiques de notre planète, il est légitime de rechercher des liens entre les variations possibles de l'energie émise par le Soleil et les conditions météorologiques observées dans les diverses régions du globe au cours des mois et des années. Par le biais de variations de température, de l'insolation, des précipitations, les variations climatiques affectent les conditions de croissance et de vie des organismes vivants, et il n'est donc pas surprenant que des relations aussi indirectes que le nombre de captures d'ours polaires au Groenland par exemple montrent une dépendance avec l'activité solaire.

Pourquoi les longues périodes de sécheresse en Amérique du Nord ont une périodicité marquée de 22 ans et apparaissent au minimum d'activité solaire alors que les coups de foudre sont près de deux fois plus fréquents en Angleterre, et cela avec une période de 11 ans, durant les maxima d'activité? Pour répondre à ce genre de question et en fin de compte être capable de prédire le temps et le climat à long terme, il faut d'abord comprendre comment les phénomènes météorologiques sont couplés à l'activité solaire et comment le Soleit lui-même varie.

La mesure précise, directe, de l'énergie émise par le Soleil s'est longtemps heurtée à d'importantes difficultés instrumentales, dues à l'éclat considérable de cet astre; l'imprécision sur les mesures est du même ordre de grandeur que les variations auxquelles on peut s'attendre. Pour tourner cette difficulté, dès 1950, les astronomes de l'Observatoire de Lowell ont entrepris des mesures du flux solaire réfléchi par les planètes Uranus et Neptune. Ces planètes sont suffisamment lointaines pour ne pas présenter de phases appréciables. Elles sont d'un éclat apparent comparable aux étoiles, et comme elles réfléchissent près de ⅔ de la lumière qu'elles reçoivent du Soleil, elles jouent donc le rôle de petits réflecteurs.

Après six ans de mesures, on annonçait que l'éclat de ces deux planètes avait varié en parallèle de 4% et que l'éclat du Soleil devait avoir augmenté dans les mêmes proportions entre le minimum de 1953 et le maximum d'activité de 1957 – 58. Des mesures modernes, plus précises, incluant Titan, satellite de Saturne, ont infirmé ces conclusions et montré que durant la phase de décroissance de l'activité, de 72 à 76, les éclats de Neptune, Uranus et Titan ont augmenté de 2.6, 4.7 et 5.4% en lumière jaune et de 1.3, 1.5 et 9.1% en lumière bleue. L'éclat de ces astres diminue depuis la recrudescence rapide d'activité solaire après 1976.

Ces changements peuvent paraître minimes mais il faut savoir qu'une variation de 1% seulement de la constante solaire*) produit un changement de 0.75°C à la surface terrestre, soit un changement observé de 120 m sur la limite des neiges éternelles. Des données paléoclimatiques, on retiendra qu'une baisse de 5 à 6° suffit à faire débuter une glaciation.

Le fait que l'amplitude des variations d'éclat des planètes diffère notablement selon la couleur considérée est l'indication d'un changement de la composition chimique des atmosphères planétaires, contrôlé par l'activité solaire. Des mesures répétées montrent que les éclats et couleurs des planètes ne suivent pas les soubresauts de l'activité solaire mais qu'elles en intégrent les effets sur de longues périodes et accusent de ce fait un retard sur le Soleil, plus ou moins grand selon les planètes.

On ne peut donc déduire des observations planétaires que la constante solaire varie effectivement de plusieurs % durant le cycle de 11 ans. Des mesures du flux total rayonné par le Soleil, obtenues en haute altitude et par ballon entre 1966 et 1968, fournissent une valeur de 1379 Watt par mètre carré à l'entrée de l'atmosphère. En 1969, des radiomètres logés à bord de Mariner 6 et 7 et un vol ballon indiquent en

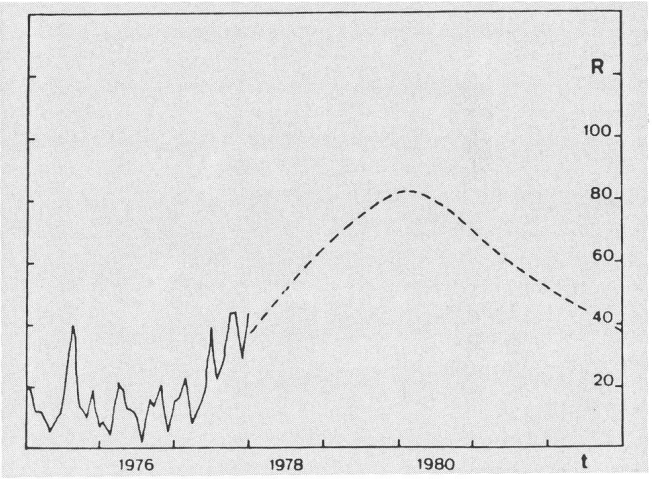


Fig. 1: Variations récentes et prédites du nombre moyen de taches solaires. Le maximum du cycle actuel a lieu en 1980.

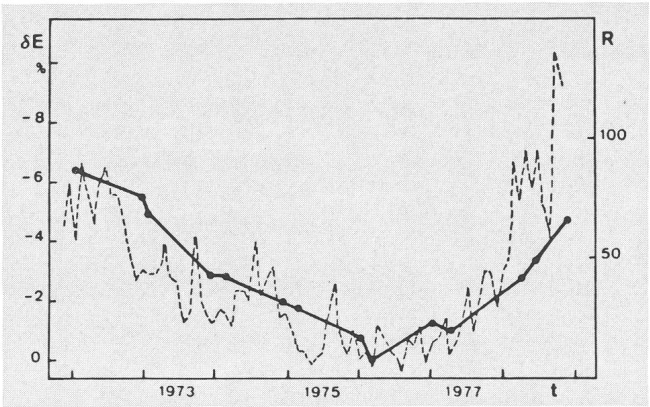
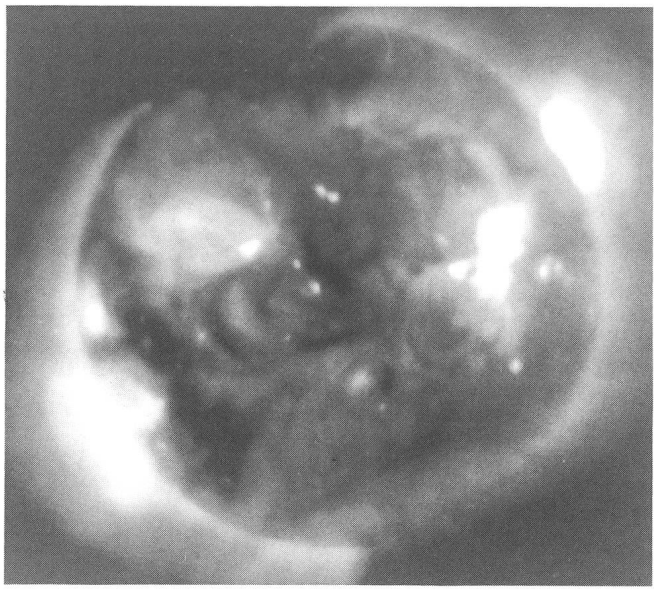


Fig. 2: La variation de l'éclat de Titan, en lumière jaune, (δE) est reportée en fonction du nombre de taches solaires R. La quantité de lumière réfléchie décroît lorsque l'activité solaire augmente. Uranus et Neptune montrent des variations similaires.



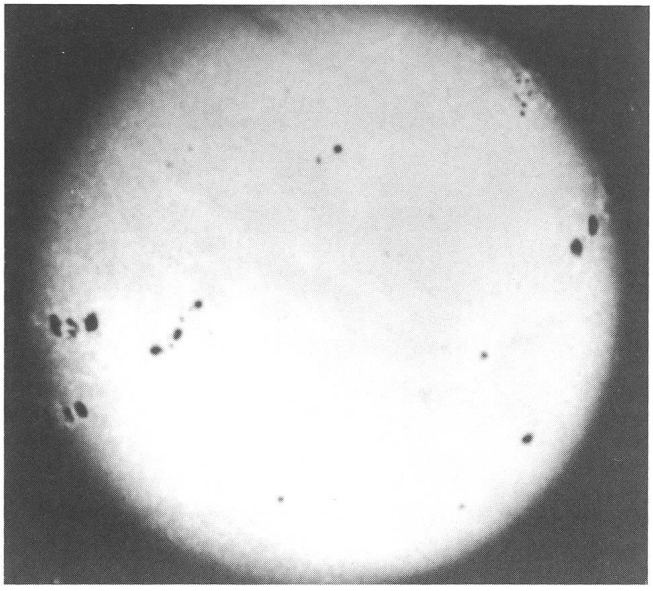


Fig. 3a et 3b: Le Soleil en rayons X (a) et lumière visible (b) en période d'activité. Au cours du cycle solaire l'émission de rayons X varie de 300 à 500% et celle de la lumière visible de moins de 1%.

moyenne 1366 Watt/m², alors qu'en 1975, le satellite Nimbus 6 mesure 1385 Watt/m² avec des variations inférieures à 0.1% en six mois. Une diminution possible de la constante solaire durant le maximum d'activité de 1969 est donc de l'ordre de 1% au plus.

Les taches solaires ne sont que l'une des manifestations de l'activité cyclique du Soleil de période de 11 ans. D'un cycle a l'autre, la polarité du champ magnétique solaire change. Ce champ, responsable des taches, est alternativement de même signe et antiparallèle à celui de la terre; la période magnétique solaire est donc de 22 ans. En période d'activité, les régions périphériques des taches sont le siège d'émission de rayonnement allant du domaine radio à ceux de l'ultraviolet lointain et des rayons X. A ce rayonnement est associée une émission de particules chargées, protons et électrons, renforçant ce que l'on nomme le vent solaire. Celui-ci régit le champ magnétique interplanétaire et modifie le champ terrestre lorsque ces particules font irruption au voisinage de notre planète.

Si la quantité totale d'énergie émise par le Soleil ne semble pas varier appréciablement au cours du cycle de 11 ans, les diverses observations, du sol, par ballons, fusées et satellites, montrent que la qualité de la lumière émise varie notablement et cela surtout dans le domaine des radiations ultraviolettes et X. Ces dernières contrôlent efficacement les réactions chimiques dans les atmosphères planétaires. Entre un minimum et un maximum d'activité solaire, le rayonnement X s'accroît d'un facteur 3 à 5, d'un facteur 1,2 pour le rayonnement ultraviolet entre 0,2 et 0,3 micron de longueur d'onde et de quelques pourcents dans l'ultraviolet proche. Dans le domaine de la lumière visible, la variation est probablement inférieure à 1% et ne saurait en aucun cas rendre compte des changements de l'orde de 5 à 9% observés sur certains objets du système solaire. Notons encore que l'atténuation de la lumière visible par les taches est toujours inférieure à 0,1%!

Pour notre planète, les effets de l'activité solaire durant le cycle de 11 ans ne sont encore connus que de façon fragmentaire. Les climats terrestres sont caractérisés par une

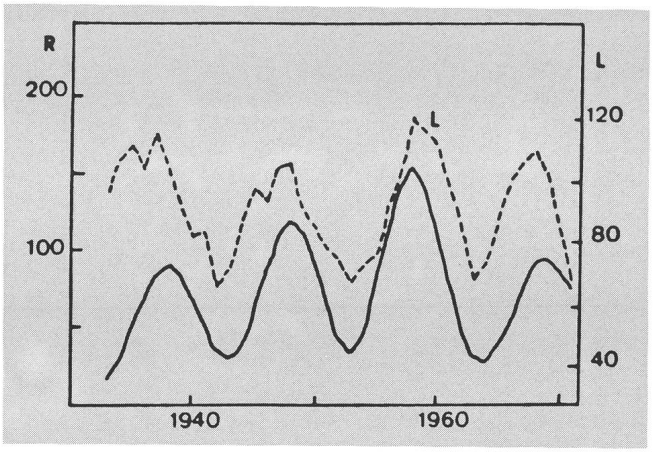


Fig. 4: La fréquence des coups de foudre en Angleterre (L: courbe en trait plein) est près de deux fois plus élevée au maximum d'activité qu'au minimum (R: nombre de taches).

grande variabilité et l'activité solaire n'apporte qu'une modulation souvent délicate à discerner. La stratosphère apparaît être la zone privilégiée où s'exercent les effets conjugués de l'irradiation X, ultraviolette et des injections de particules énergétiques solaires. Les constituants mineurs, détectés et analysés depuis plus de dix ans par les appareils automatiques emportés par la nacelle stratosphèrique de l'Observatoire de Genève, soit l'ozone O_3, les oxydes d'azote NO et NO_2, y jouent un rôle décisif sur le filtrage, l'absorption et la réflexion des radiations solaires et par conséquent sur les conditions physiques et chimiques stratosphèriques. La molécule NO_2 est un absorbant des radiations ultraviolette et visible, alors que l'ozone absorbe surtout l'ultraviolet mais réfléchit vers la terre le rayonnement infrarouge. De variations de l'abondance d'ozone résulte un changement de la température de la stratosphère, de la vitesse et de la localisation des vents stratosphèriques (jet streams) et finalement de la circulation des vents au sol.

La stratosphère est également la région où sont déterminées les propriétés électriques de l'atmosphère. Le fait que les particules chargées, solaires et cosmiques, soient focalisées vers les régions polaires par le champ magnétique terrestre et que par ailleurs la teneur en O_3 soit sensible à leur abondance, explique que les conditions climatiques à haute latitude soient les plus sensibles aux fluctuations de l'activité solaire. En particulier, en période de maximum d'activité, les différences de pression entre les zones anticycloniques et dépressionnaires tendent à s'accentuer dans la zone entre les 40e et 70e parallèles. Les conséquences sont, entre autres, un renforcement des vents et une augmentation de la fréquence des passages des fronts ainsi que de l'activité orageuse.

Une compréhension globale des relations Soleil – phénomènes météorologiques, qui puisse déboucher sur une prédiction à long terme, implique, entre autre, des mesures détaillées de la distribution en fonction du temps et de l'altitude des modèles O_3 et NO_2, telles qu'elles sont effectuées présentement à Genève et ailleurs. Une surveillance du rayonnement solaire, ultraviolet en particulier, et des températures atmosphériques terrestres sont l'objet de la mission des futurs satellites Tiros durant la prochaine décennie.

*) *Constante solaire:* c'est ainsi que les astronomes désignent la quantité d'énergie par m^2 en provenance du Soleil qui entre chaque seconde dans l'atmosphère terrestre. Un radiomètre embarqué par la nacelle stratosphèrique de l'Observatoire de Genève est actuellement utilisé pour mesurer la constante solaire et ses variations éventuelles.

Adresse de l'auteur:
Michel Grenon, Observatoire de Genève, CH-1290 Sauverny.

Die Weiterführung der Zürcher Sonnenflecken-Statistik

In einem Rundschreiben des Institutes für Astronomie an der Eidgenössischen Technischen Hochschule in Zürich wurden anfangs September 1980 eingehend die vorgesehenen Massnahmen zur Weiterführung der Zürcher Sonnenfleckenrelativzahl-Reihe erläutert. Nachfolgend sind die wichtigsten Punkte kurz zusammengefasst. *Red.*

Die Verantwortung zur Bestimmung der Zürcher Sonnenfleckenrelativzahlen (Rz) wird von Zürich an Brüssel übertragen. Dr. A. Koeckelenbergh vom Observatorium Royal de Belgique wird für das neue Sunspot Indes Data Center verantwortlich sein. Durch die Fortführung der Beobachtungen vom Specola Solare in Locarno (hauptsächlich durch S. Cortesi) soll die Beständigkeit der Sonnenfleckenzahlen abgesichert werden. Die Specola Solare wird die gleichen Funktionen übernehmen wie bisher. Zudem wurden in Brüssel seit bereits rund 40 Jahren mit gleichdimensionierten Instrumenten wie in Zürich und Locarno die Sonnenfleckenzahlen bestimmt.

Für die 2. Hälfte des Jahres 1980 sind alle bisher mitarbeitenden Observatorien gebeten worden, ihre Beobachtungen an beide Stationen, Brüssel und Zürich, zu senden. Ende 1980 werden dann die Beobachtungen der ETH-Zürich abgebrochen.

Ab 1. Januar 1981 wird dann die Bestimmung der Wolf-Zahlen durch das Sunspot Index Data Center (SIDC) unter der Verantwortung von Dr. A. Koeckelenbergh und in Zusammenarbeit mit dem Département de Radioastronomie et de Physique Solaire de l'Observatoire Royal de Belgique (Uccle) und dem Institut d'Astronomie et d'Astrophysique de l'Université libre de Bruxelles erfolgen.

Das SIDC wird für die monatliche prompte Verteilung der Beobachtungsdaten an alle interessierten Stellen besorgt sein.

Wie bereits erwähnt, übernimmt die Beobachtungsstation in Locarno die Aufgabe, die Homogenität der Sonnenfleckenstatistik sicherzustellen. Eine Telefon- oder Telex-Verbindung zwischen Locarno und Brüssel wird einen engen Kontakt zwischen Locarno und Brüssel gewährleisten. Im Falle, dass in Zürich noch eine Beobachtungsstation verbliebe, würden dieser ähnliche Aufgaben wie Locarno übertragen.

Die Daten werden durch das SIDC ausgewertet und in gleicher Form, wie dies Zürich gemacht hat, publiziert. Rz wird umbenannt in RI (internationale Relativzahl).

Bis Ende 1983 wird sich eine Arbeitsgruppe das Problem der Veröffentlichung der zukünftigen Sonnenfleckenstatistik überlegen. In Locarno wird zudem geprüft, ob in Zukunft durch diese Station noch weitere Arbeitsgebiete übernommen werden können. Ob die «Heliographic Maps» weiterhin erscheinen werden, hängt von den Hilfsmitteln der Specola Solare in Locarno ab.

Das SIDC wird bis am 1. Oktober 1981 einen Plan für die Fortführung der Sonnenfleckenstatistik ausarbeiten. Zur gleichen Zeit wird ein Vorschlag für eine Resolution oder Empfehlung zuhanden der Hauptversammlung der IAU im Jahre 1982 ausgearbeitet.

Sonnenfleckenrelativzahlen

Juli 1980 (Monatsmittel 135.0)

Tag	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
R	101	108	97	85	96	98	97	87	78	86	
Tag	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
R	87	98	105	128	161	198	211	241	213	212	
Tag	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
R	217	201	184	155	151	138	117	127	118	108	81

August 1980 (Monatsmittel 135.4)

Tag	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
R	78	63	65	65	53	72	64	90	125	130	
Tag	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
R	181	174	172	193	192	196	190	195	185	179	
Tag	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
R	152	139	154	122	109	101	98	124	158	184	194

Nach Angaben der Eidg. Sternwarte Zürich,
Dr. A. Zelenka

Quasars et redshifts

J. Dubois

Introduction

Depuis deux ans environ on entend moins parler du problème posé par le décalage spectral z vers le rouge ou redshift des quasars. Actuellement ceux qui lisent les articles souvent remarquables que l'on peut trouver dans des revues telles que: Astronomie, Scientific American par exemple, auront remarqué qu'une sorte d'unanimité paraît se faire autour de l'idée que le redshift des quasars est d'origine cosmologique, c'est-à-dire qu'il est une conséquence de l'expansion de l'univers et non pas provoqué par des phénomènes internes au quasar.

Avec cette hypothèse dite cosmologique, le problème est alors d'imaginer un mécanisme qui libère dans un volume relativement petit, de l'ordre de grandeur du système solaire peut-être, une quantité d'énergie égale à au moins cent fois celle des galaxies ordinaires les plus brillantes. Il faut également expliquer la différence entre le redshift du spectre d'émission (celui qui est en général cité dans les textes spécialisés) et le ou les redshifts du spectre d'absorption (par exemple, il a été proposé 45 redshifts différents pour le quasar 0237-23).

Par contre si l'on retient l'hypothèse dite locale, c'est-à-dire que l'on suppose que le quasar est beaucoup plus proche de nous que ne le laisse penser l'interprétation cosmologique de son redshift, le problème est alors de déterminer effectivement cette distance et d'imaginer un mécanisme qui explique la raison d'un redshift élevé.

Indiquons dès maintenant qu'il y a une troisième hypothèse aussi originale et remarquable que malheureusement peu connue, celle de Y. P. Varshni. Elle pourrait être qualifiée de stellaire. Nous y reviendrons plus loin.

Hypothèse cosmologique

L'un des arguments en faveur de l'hypothèse cosmologique est une grande ressemblance entre le comportement du noyau d'une galaxie de Seyfert, par exemple NGC 4151, et un quasar. Ainsi le spectre d'émission du quasar 3C 249.1 est très semblable à celui de la galaxie de Seyfert Markarian 374. Une galaxie de Seyfert est en général une galaxie spirale, munie d'un noyau très petit, très lumineux et dont la luminosité varie considérablement en quelques jours. La distance de NGC 4151 est de l'ordre de 40 millions d'années-lumière. Alors certains pensent que tout se passe comme si un quasar était une galaxie de Seyfert située beaucoup plus loin de sorte que la très intense luminosité de son noyau masque complètement celle des bras spiralés. A cela s'ajoute encore que l'énergie libérée par les quasars les plus lumineux, toujours dans le cadre de l'hypothèse cosmologique, n'est guère supérieure que d'un ordre de grandeur environ à celle libérée par les noyaux des galaxies de Seyfert les plus lumineux, lequel noyau n'est peut-être pas constitué par un amoncellement d'étoiles et diffère en cela de la région centrale de notre galaxie. Il serait par ailleurs raisonnable de penser qu'un mécanisme identique actionne le quasar et le noyau d'une galaxie de Seyfert. Le modèle qui paraît actuellement retenir l'attention des astronomes est basé sur l'existence au centre du noyau d'un trou noir de très grande masse, plusieurs milliers de fois celle du soleil.

Il faut bien reconnaître que cette idée de continuité entre différentes catégories d'objets, galaxies de Seyfert et quasars, est assez séduisante et s'inscrit bien dans un modèle d'univers non stationnaire, car elle se conjugue avec celle d'évolution, les objets les plus lointains étant aussi les plus jeunes, en comptant à partir d'une origine éventuelle de l'univers, et pouvant de ce fait illustrer un stade antérieur de la vie de certaines galaxies.

Hypothèse locale

Néanmoins il demeure une place pour le doute quant au caractère cosmologique du redshift, et ce doute est entretenu par les travaux de H. Arp, lesquels l'on conduit à formuler l'hypothèse que les quasars sont des objets en relation étroite et peut-être éjectés du noyau de galaxies relativement proches de nous. Cela répond évidemment à la question de la distance du quasar, laquelle est donc celle de la galaxie dont il dépend. Mais le problème est de prouver que le quasar est lié d'une façon ou d'une autre à une galaxie. Cette preuve peut être apportée soit par l'observation d'un quasar dans une galaxie ou encore par celle d'un pont de matière entre une galaxie et un quasar. Finalement une configuration particulière d'un groupe de quasars au voisinage d'une galaxie, configuration dont on peut penser qu'il est très peu probable qu'elle résulte d'un simple hasard et qu'elle ne soit qu'un effet dû à la projection sur la sphère céleste de quasars totalement indépendants les uns des autres, peut aussi constituer un argument en faveur de l'hypothèse locale.

Parmi les observations récentes citons le cas de NGC 5297 et NGC 5296, galaxie satellite de la précédente. Leur redshift est de $z = 0{,}008$. Un objet compact avec $z = 0{,}086$ paraît se découper devant NGC 5296. Enfin un quasar SBO 1 avec $z = 0{,}963$ se trouve situé à une distance apparente de 55″ de NGC 5296. Sur le cliché ces objets de redshifts différents paraissent liés entre eux. (H. Arp, Astrophysical Journal Letters, vol. 210, p. L59, 1976). Un autre cas découvert plus récemment est celui de plusieurs quasars, vraisemblablement six, qui sont apparemment voisins et surtout alignés sur la galaxie NGC 3384 comme s'ils avaient tous été expulsés de la dite galaxie. De plus leur redshift sont voisins (1,11 à 1,28) ainsi que leur magnitude apparente (18,7 à 19,8). (H. Arp et al. Astrophysical Journal, vol. 229, p. 488, 1979). Finalement trois quasars ont été observés au voisinage de la galaxie NGC 1073, dont un au moins est situé dans un bras de la galaxie. Ces quasars ont aussi des magnitudes apparentes voisines (18,8 à 20,1), mais leur redshift sont très différents, $z = 0{,}60$, $z = 1{,}40$ et $z = 1{,}94$ respectivement. La distance apparente de ces trois quasars au centre de la galaxie est inférieure à 2 minutes d'arc. Et la probabilité pour qu'une telle configuration soit dûe au hasard est évaluée à un millième (H. Arp et al. Astrophysical Journal, vol. 229, p. 496, 1979).

Dans la mesure où l'on admet que ces observations doivent être portées au crédit de l'hypothèse locale, le problème qui subsiste est celui de la nature du redshift d'émission et des redshifts d'absorption. Il n'est guère possible de trouver dans un éventuel mouvement d'éjection des quasars la cause de ces redshifts qui correspondraient alors à des vitesses très élevées, de peu inférieures à celle de la lumière dans certains cas. De plus on devrait observer aussi des décalages vers le bleu correspondants à des quasars en mouvement vers nous. Or cela n'est pas le cas. Certes le mouvement propre des

quasars provoque un décalage spectral mais celui-ci est complètement masqué par le redshift dont la cause est inconnue.

Finalement, il y aurait aussi lieu de comprendre pourquoi des quasars seraient éjectés du noyau de certaines galaxies.

Hypothèse stellaire

Par contre si l'on considère le modèle de quasar proposé par Varshni (Physics in Canada, vol. 35, p. 11, 1979 et Astrophysics and Space Science, vol. 46, p. 443, 1977) tous les problèmes mentionnés disparaissent. Dans ce modèle le quasar n'est rien d'autre qu'une étoile assez semblable à l'étoile centrale d'une nébuleuse planétaire entourée d'une atmosphère en expansion dans laquelle se produit le phénomène d'inversion de population provoquant l'émission d'un rayonnement de type laser. Alors les raies spectrales observées correspondent à ce rayonnement sans qu'il soit nécessaire de leur attribuer un redshift. De plus le quasar étant une étoile, la source d'énergie est la même, soit la fusion nucléaire. Le problème qui subsiste est d'évaluer leur distance et de montrer par là même que ces objets sont bien des étoiles de notre galaxie. L'idée de Y. P. Varshni est de rechercher le mouvement propre des quasars, dans la mesure où il est décelable. Or il existe une liste de mouvements propres de plus de 900 étoiles bleues de faible éclat apparent établie par Luyten, et dans cette liste Varshni a repéré une trentaine de quasars. Il montre en particulier que le quasar PHL 1033 a un mouvement propre a peu près égal à celui de la nébuleuse planétaire NGC 7293 ce qui pourrait par comparaison placer PHL 1033 à une distance de quelques centaines d'années-lumière de nous. Voilà donc un résultat bien intriguant.

Finalement un aspect séduisant de ce modèle que Varshni appelle PLS (plasma laser stellar) «model», réside dans sa simplicité en ce sens qu'il supprime des énigmes irritantes.

Alors que peut-on penser de tout cela? En premier lieu il faut bien reconnaître que l'on ne sait pas actuellement ce qu'est un quasar. Cela est clairement dit dans un article récent (D. Richstone et M. Schmidt, Astrophysical Journal, vol. 235, p. 361, 1980).

De plus l'étude des associations apparentes ou réelles galaxies-quasars est sujette à des critiques. Surtout lorsqu'il s'agit d'évaluer en termes de probabilité la réalité éventuelle de l'une ou l'autre de ces associations. Cela est dû en partie au fait que la plupart des quasars ont un redshift supérieur à celui des galaxies (G. Burbidge, Nature, vol. 282, p. 451, 1979). Il en résulte qu'il est plus probable d'observer des associations de redshifts différents que de redshifts identiques et, par conséquent, l'observation d'une association galaxie-quasar de même redshift est un évènement beaucoup plus significatif que le contraire. Une recherche dans ce sens a été effectuée par A. Stockton (Astrophysical Journal, vol. 223, p. 747, 1978). Il a observé dans huit régions différentes du ciel 13 galaxies qui ont un redshift presque égal à celui des quasars situés dans la même région, la distance apparente maximale séparant un quasar d'une galaxie étant de 45″. Il en déduit que la probabilité pour que toutes ces associations soient apparentes est inférieure à $1{,}5.10^{-6}$, et que, par conséquent, le décalage spectral des quasars est d'origine cosmologique. Dans ces conditions, et si l'on disposait d'instruments assez puissants, il devrait être possible d'observer au voisinage de presque chaque quasar une ou plusieurs galaxies de même redshift.

Il existe une possibilité de mettre tout le monde d'accord ou presque et elle consiste à supposer l'existence de deux espèces de quasars les uns vérifiant l'hypothèse cosmologique, les autres l'hypothèse locale. Cette idée est présentée par G. Burbidge (référence déjà citée). Elle n'est d'ailleurs pas nouvelle. On la trouve proposée par Rowan-Robinson en 1972.

Adresse de l'auteur:
Jean Dubois, Pierrefleur 42, 1004 Lausanne.

16. Jupiter-Mond?

Beim Versuch, den 14. Jupitermond zu bestätigen, ist Dr. STEPHEN P. SYNNOTT vom Jet Propulsion Laboratory in Pasadena, Kalifornien, noch auf einen weiteren Jupitermond gestossen. S.P. SYNNOTT hat bereits den 15. Mond des Riesenplaneten auf Aufnahmen der Voyager-Raumsonden entdeckt.

Der neue Mond wurde provisorisch als 1979 J3 bezeichnet. Sein Durchmesser beträgt rund 40 km und er umkreist Jupiter in 7 Stunden, 4 Minuten und 30 Sekunden. Seine Bahn verläuft in einer Entfernung von 56 200 km über der Wolkenoberfläche des Planeten. Mittels der Voyager-Raumsonden sind nun bereits 3 neue Jupiterbegleiter entdeckt worden. WERNER LÜTHI, Burgdorf

Astronomie mit Ballonflügen

Diesen Sommer erlebten die italienischen Ballonflüge zur Erforschung des Weltraums mit «Odissea 80» ihre sechste Auflage. Der erste Ballonflug dieses Jahres begann am 19. Juli. Der Ballon «Ulisse» führte Instrumente mit, die vom CNR-Institut für die Erforschung von elektromagnetischen Wellen in Florenz vorbereitet worden waren. Während des Fluges nach Spanien haben sie die Verteilung der Temperatur der kosmischen Hintergrundstrahlung gemessen, um Informationen darüber zu sammeln, wie sich das Universum ausdehnt. Anfangs August folgte die Mission «Enea» zum Studium der Röntgen-Strahlung. Die letzte Mission dieses Jahres soll der Transozeanballon «Circe» ausführen. Er wird Instrumente zur Registrierung von Röntgen-Strahlen an Bord haben.

Die Polyäthylen-Stratosphärenballons haben einen Durchmesser von rund 200 und mehr Metern. Sie tragen ein Paket von automatischen Geräten in Höhen von etwa 40 km und erfüllen Aufgaben, die denen der wesentlich aufwendigeren Raumsonden und Satelliten entsprechen.

Es wird nun geplant, das von Europa für den amerikanischen Raumtransporter «Space Shuttle» entwickelte Forschungslabor «Spacelab» für solche Ballonflüge herzurichten und unter einem Riesen-Ballon in 40 km Höhe zu transportieren. Das Labor könnte je nach Aufgaben auch bemannt werden. Der Plan wurde von der Leitung des Ballon-Forschungsprogrammes im Rahmen des Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR-Nationaler Forschungsrat) bekanntgegeben. So hat CNR bereits im vergangenen März eine Vereinbarung mit der amerikanischen National Science Foundation unterzeichnet, die den italienischen Forschern die Benutzung der Basis Palestine in Texas für diese Unternehmen ermöglicht. WERNER LÜTHI, Burgdorf

Mond- und Sonnenzeichnungen

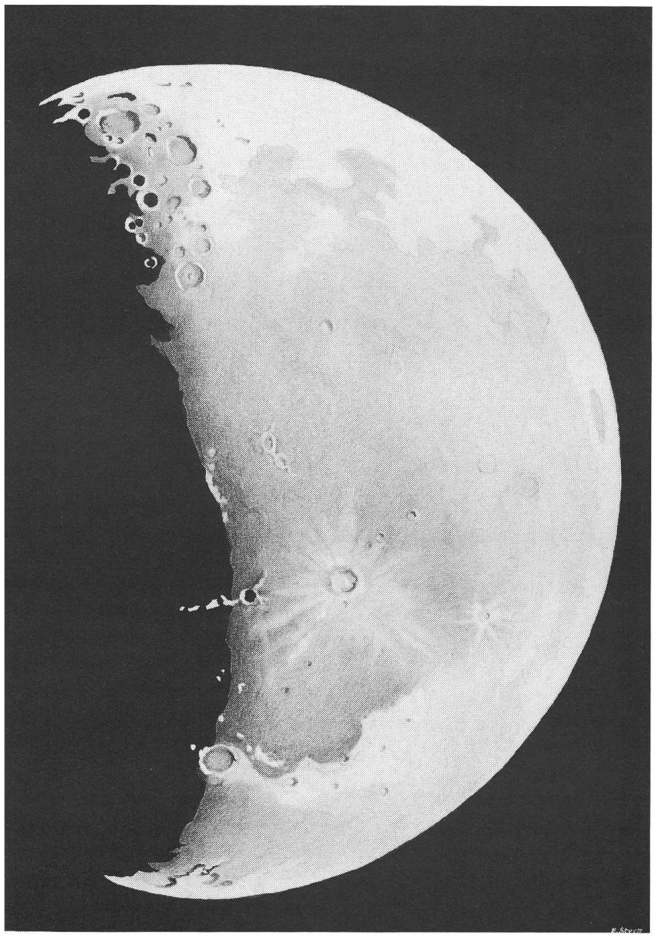
EUGEN STECK

Seit vielen Jahrzehnten hält Eugen Steck aus Feldkirch seine Mond- und Sonnenbeobachtungen in Zeichnungen fest. Welche hervorragenden Resultate er dabei erzielte, zeigen die beigefügten Bilder. Man kann nur hoffen, dass diese eindrücklichen Bilder viele Amateurastronomen zu eigenem exaktem Beobachten anregen. Red.

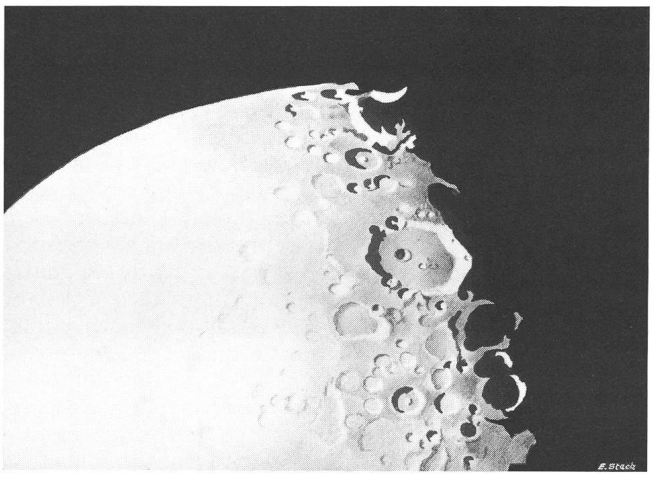
Mondbeobachtungen

Heute vor vierzig Jahren sah ich das erste Mal den Mond durch mein selbstgebautes Fernrohr aus Holz, Blech und Kartonrohrern mit einer Objektivlinse von 20mm wirksamer Öffnung und etwa 100cm Brennweite. Ich sah also nicht mehr als Galilei und begriff seinen Jubel über das, was sein Auge traf. Die Wünsche, das Gesehene zu verbessern, folgten auf dem Fuss. Ein Huygensokular bot mir eine überraschende Reinheit des Bildes. Wohl waren mir die herrlichen Aufnahmen der grossen Sternwarten bekannt. Aber mit welchen Augen wurden sie gesehen? Sah man wie ich das Regenmeer als eine Arena mit seinen Leuchttürmen *Kopernikus, Kepler,* den brennenden *Apennin,* den sinnenden *Plato* mit seinem dunklen Auge, sah man die Farben der perlenden Augen der kleinen Krater *Pytheas, Euler* und *Lambert?* Die Biographien all dieser Namen auf dem Monde deuten auf ihren Standort. Da die Nomenklatur des Mondes von mehreren Gelehrten stammt und nicht immer frei von persönlichen Einflüssen war, wurde der grosse *Newton* weit ab nach dem Süden des Mondes gesetzt, wo er, zwar eines der höchsten Gebirge, doch nur zu gewissen Zeiten der Libration des Mondes gesehen werden kann.

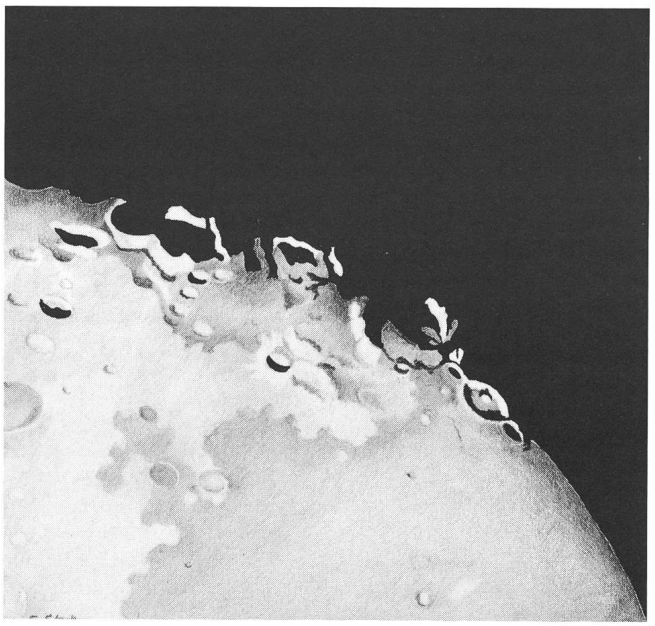
Nicht allein des Nichtvermögens der Forderung fotografischer Aufnahmen als vielmehr der Kritik wegen, die diese nicht haben, begann ich das gesehene Motiv zu zeichnen. Mein bescheidenes Zeichentalent verhalf mir zu den Aufnahmen, die ich am Fernrohr skizzierte und später ins



Mondbeobachtung vom 6. November 1955 zwischen 02.00 bis 02.45 Uhr.

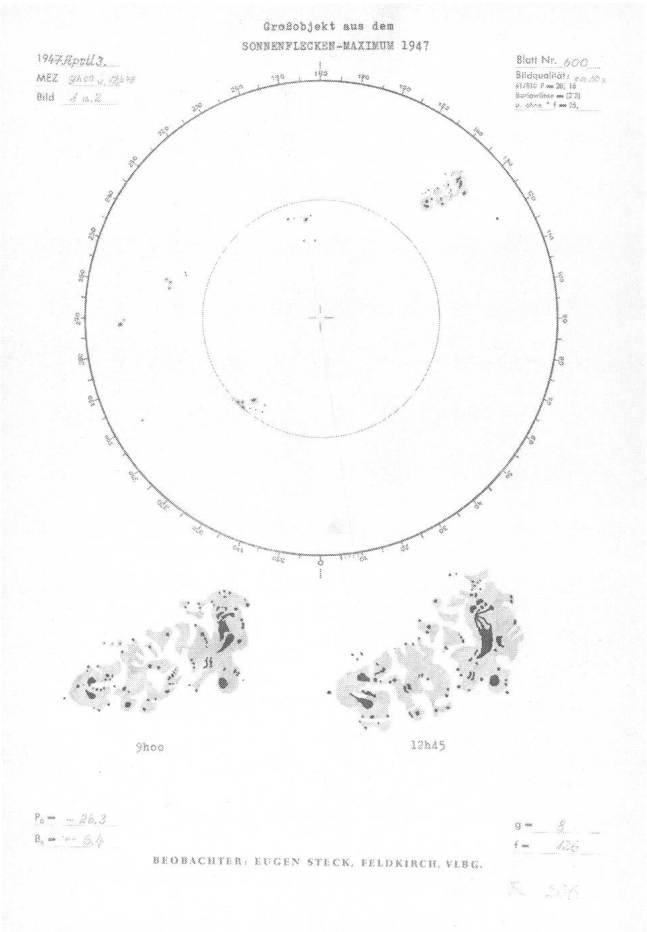


Zeichnung des Kraters Clavius vom 11. September 1959, 20.00 bis 21.00 Uhr. Instrument 61/810 F = 18, Barlowlinse 90-fache Vergrösserung.



Zeichnung der Krater Grimaldi und Hevelius vom 20. Mai 1959, 20.00 bis 21.00 Uhr. Instrument 47/1000 F = 20, Barlowlinse 110-fache Vergrösserung.

reine zeichnete. Zu jeder Aufnahme fertigte ich eine Skeletkarte an. Mit den verschiedenen Stellungen und Librationen des Mondes beginnen die Schwierigkeiten. Darüber hilft gemeinsam mit eigenen Erfahrungen die *Mondbildkarte* vom Falk-Verlag Hamburg-Berlin. Für die Darstellung des Bildes benötigt man einige Bleistifthärten von H bis 2B, deren Anwendung das Aufzunehmende diktiert. Einen Radiergummi lasse man besser ausser Haus, da der kleinste Rest seiner Anwendung das aufzunehmende Gelände täuscht, wodurch der wissenschaftliche Wert der Darstellung verloren geht. Deshalb ist auch ein Verwischer, wie er bei Porträtaufnahmen Anwendung finden kann, nicht anwendbar. Der kleine Finger kann ihn, wenn nötig, mit Vorsicht gebraucht, ersetzen. So zeichnete ich über hundert Mondaufnahmen, der Romantik des Gesehenen hingegeben. Ich sah nicht mehr auf die Uhr.



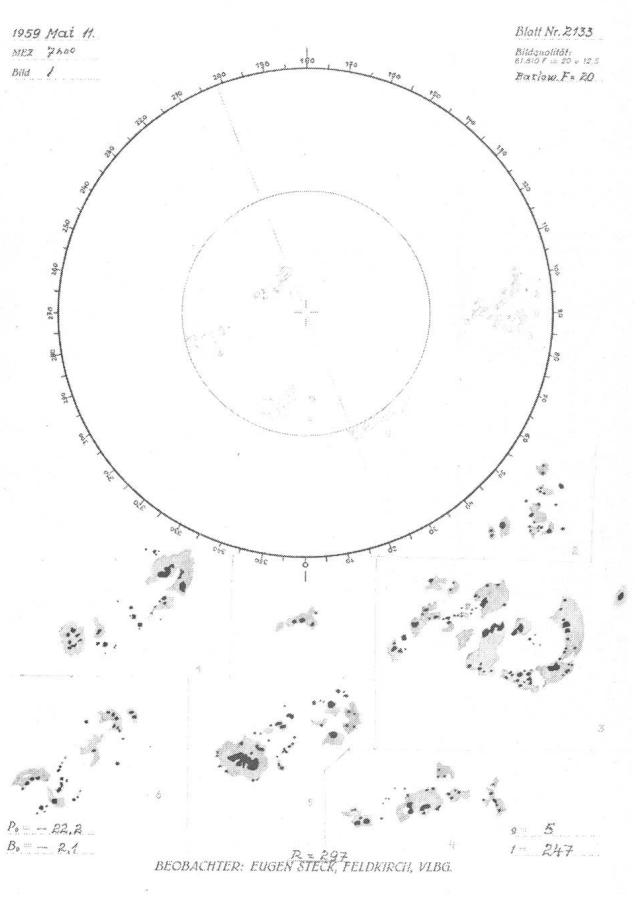
Protokollblatt einer Sonnenbeobachtung vom 3. April 1947. In den Detailzeichnungen sind die Veränderungen innerhalb der grossen Sonnenfleckengruppe festgehalten.

Sonnenbeobachtungen

Als ich auch einmal die *Sonne* anging, nicht ohne das gefährliche Vorhaben zu berücksichtigen, stiess ich gerade auf das zu dieser Zeit bestehende Sonnenfleckenmaximum 1937. Das war der Auftakt. Für meine Arbeit eines direkten Beobachtens war für das selbstgebaute Fernrohr ein Projektionsschirm nicht geeignet. Erfolge und Misserfolge lösten sich bei der Anfertigung eines Sonnenschutzschirmes ab. Ich übertrug sehr bald die Sonnenbeobachtung auf das inzwischen erhaltene Fernrohr D 61/810. Die beigegebenen 4 Mittenzwyokulare ergänzte ich noch mit Okularfiltern für Sonne, Mond und 2 für Planeten.

1939 trat ich mit der Eidgenössischen Sternwarte in Zürich in Verbindung, die meine Sonnenfleckenaufzeichnungen neben 40 anderen europäischen Einsendungen unter dem damaligen Direktor Prof. W. BRUNNER in das Mitteilungsblatt der Sternwarte von 1940 aufnahm. Prof. W. BRUNNER übergab fernerhin meine Laufbahn seinem Assistenten BERNHARD BECK, dem ich wie später einem Studenten der ETH, JÜRG ALEAN, zu Dank verpflichtet bin.

Im Februar 1961 besuchte ich mit der Deutsch-Österreichischen Sonnenfinsternis-Expedition die totale Sonnenfinsternis vom 15. Februar in Jugoslawien und am 20. Mai 1966 die ringförmig totale Sonnenfinsternis auf Griechenland. Inzwischen stiegen meine Sonnenfleckenbeobachtungen auf 6500, die ich in 24 Bänden gebunden habe. Ich überquerte drei Maxima.



Protokollblatt einer Sonnenbeobachtung vom 11. Mai 1959.

Adresse des Autors:
Eugen Steck, Veitskapistrasse 4, A-6800 Feldkirch.

Protuberanzenfotos mit Kurzprotuberanzansatz

JUHANI SALAMI

Das Protuberanzenfernrohr nach dem B. Lyot'schen Prinzip ist im allgemeinen eine kompakte Konstruktion, welche man nur für Protuberanzenbeobachtungen verwenden kann. Vor ungefähr 5 Jahren habe ich ein Protuberanzenzusatzgerät gebaut, welches ich wahlweise an verschiedenen Fernrohren befestigen kann. Das nur 300 mm lange Gerät ist masslich eine ziemlich kurze Konstruktion, welche man leicht durch Eindrehen an den Fernrohrokularkopf befestigen kann. Ich habe dieses Gerät sowohl am Refraktor (150/2063 mm) des astronomischen Vereins URSA in Lahti als auch am eigenen Refraktor (100/1450 mm) verwendet. Das Protuberanzengerät hat auch zufriedenstellend an meinem Spiegelteleskop gearbeitet. Dieses Spiegelteleskop (305 mm Newton 1 : 6,4) ist nach off-aksis-System geblendet. Die Halbwertsbreite des Interferenzfilters vom Typ Schott Spil C beträgt 30 Å, bei der Wellenlänge von 6563 Å.

Dass die Sonnenaktivität sich einem Maximum nähert, konnte man in den letzten 2 Jahren auf Grund von vermehrten Protuberanzen und Sonnenflecken beobachten. In Finnland ist der Sonnenstand im Winter niedrig und die Wetterverhältnisse erlauben nur sehr selten brauchbare Beobachtungen. Am 27. Januar 1980, als die Sonne in der Höhe von 8° stand, gelang es mir trotzdem, eine sehr schnelle Protuberanz zu beobachten. Obwohl die Atmosphäre sehr unruhig war, konnte ich einige Aufnahmen vom Maximumgebiet dieses Ausbruches machen.

Im Sommer geht in Finnland die Sonne spät am Abend unter. Infolgedessen gibt es für den Amateur nach dem Arbeitstag noch viele Beobachtungsmöglichkeiten. Bei diesen Beobachtungen versuche ich immer getrennte Aufnahmen, sowohl von Protuberanzen als auch von Sonnenflecken zu machen. Diese Aufnahmen vereinige ich dann in einem Bild. Auf diese Weise sind die Bilder viel anschaulicher. Aus ihnen geht möglicherweise hervor, welche Protuberanzen von den Sonnenflecken abhängen.

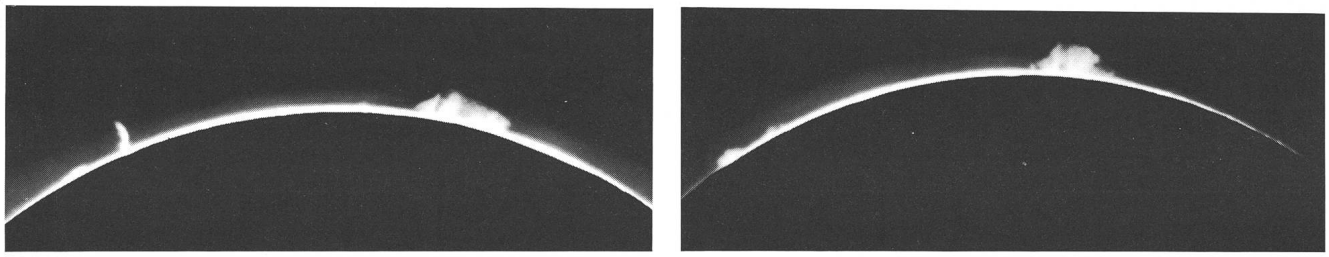


Abb. 1: Zwei Bilder vom gleichen Objekt. Die obige Aufnahme wurde mit einem Refraktor Ø 100/2063 mm am 8. März um 10.40 UT gemacht. Die untere Aufnahme wurde mit einem Newton-Teleskop Ø 300 mm F 6,4 (auf Ø 100 mm abgeblendet) am gleichen Tag um 12.04 UT gemacht. Auch mit auf Newton'schen Teleskopen befestigten Protuberanzgeräten lassen sich zufriedenstellende Aufnahmen machen, aber der Refraktor ist dazu im allgemeinen besser geeignet.

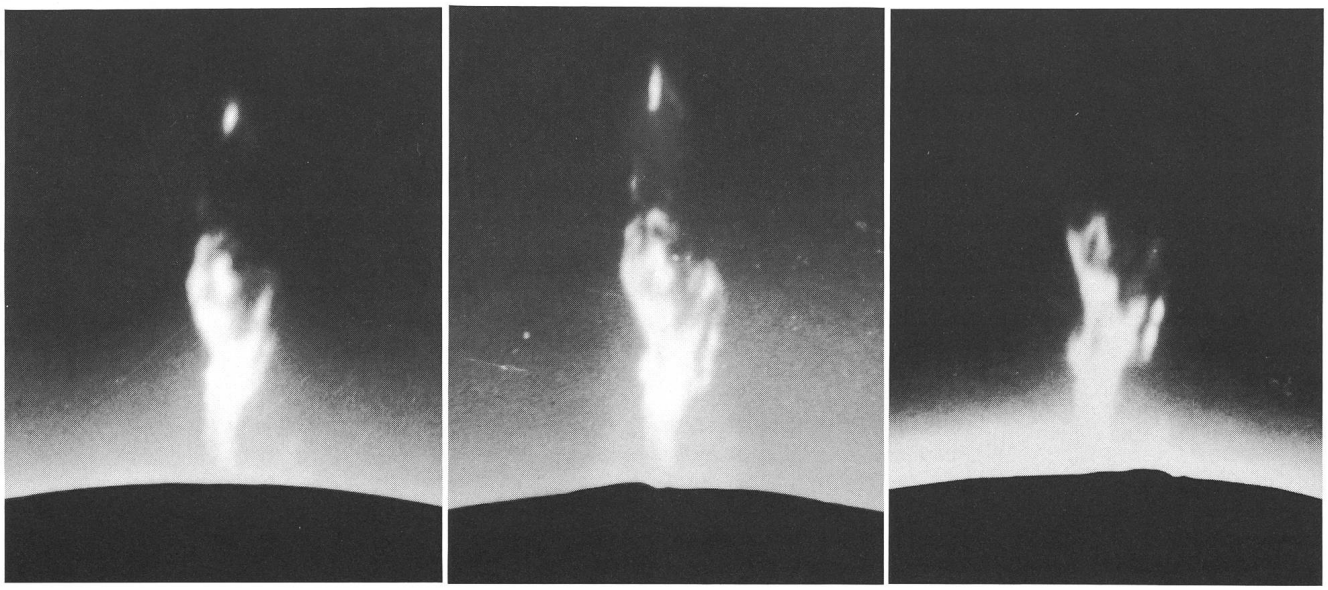


Abb. 2: Dieser geysirartige Ausbruch entstand im Zeitraum von 7 Min. mit einer Geschwindigkeit von ca. 600 km/sec. Die Höhe der Protuberanz beträgt an der höchsten Stelle 250 000 km. Die Aufnahmen wurden am 27. Januar 1980 am Westrand der Sonne um 11.56, 11.57 und 11.59 Uhr UT gemacht. (Refraktor 150/2063 mm)

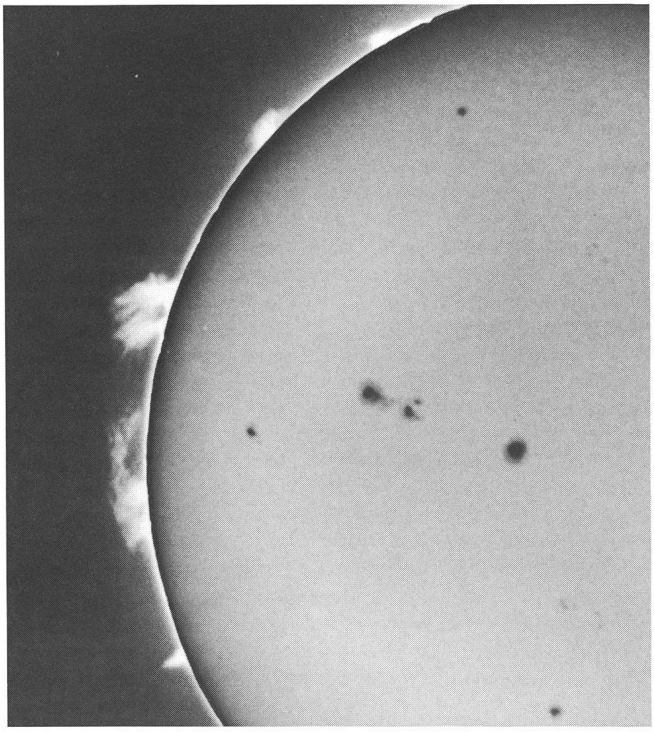


Abb. 3: Protuberanzen am Westrand der Sonne vom 13. 5. 1979, 8 $^h21^m$ UT. Refraktor ∅ 100/1450 mm, 30 Å Interferenzfilter. Die Sonnenfleckenaufnahme wurde um 9^h55^m UT gemacht.

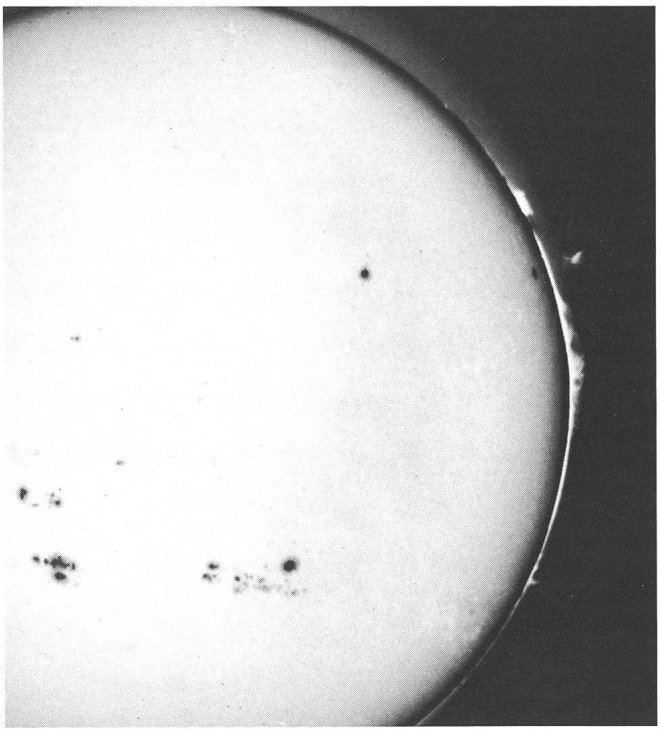


Abb. 4: Das Bild zeigt eine Protuberanz, die vermutlich ihren Ursprung in dem darunterliegenden Sonnenflecken hat. Am 18. 2. 1979 9^h30^m UT, Flecken 10^h14^m UT.

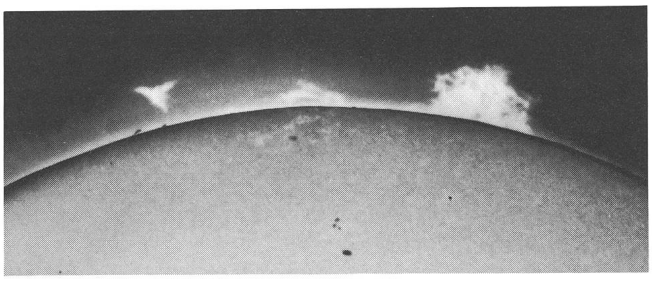


Abb. 5: Protuberanzen und Flecken am Ostrand der Sonne vom 30. 9. 1979, 9^h28^m UT. Refraktor ∅ 150/2063 mm Sonnenflecken 9^h35^m UT.

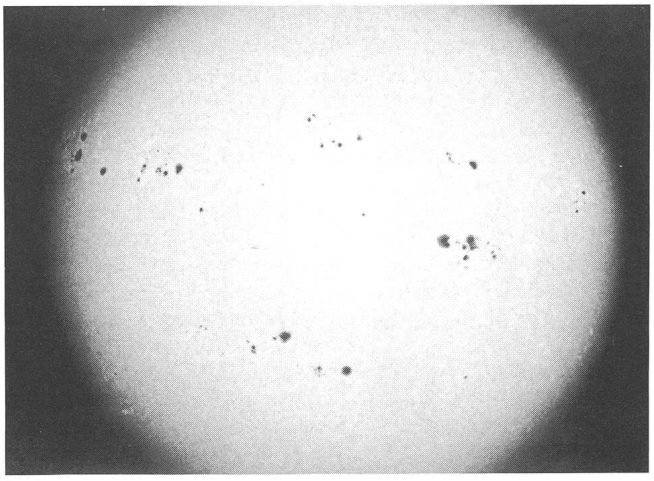


Abb. 6: Die Sonnenoberfläche am 24. 9. 1979 mit 150 mm Refraktor und Objektivfilter (∅ 100 mm) (Agfaortho 25-Film)

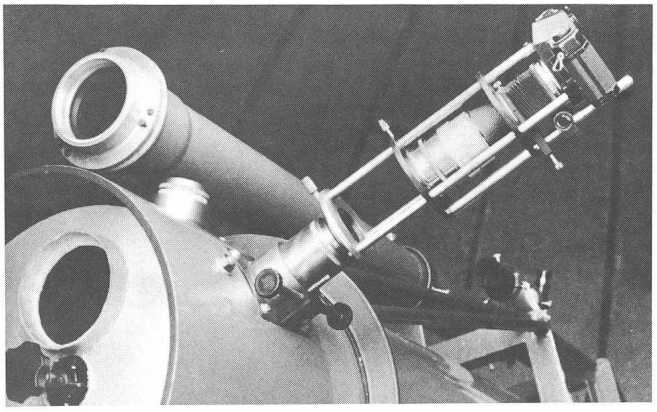


Abb. 7: Auf Newton'schem Teleskop befestigtes Protuberanzengerät.

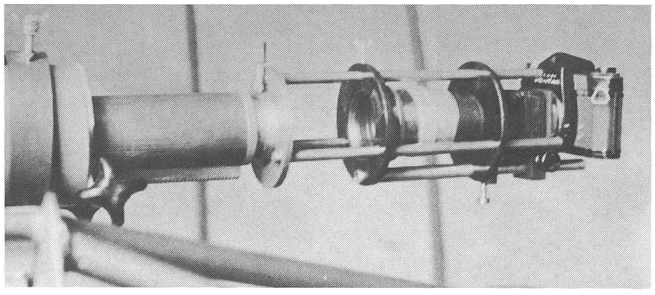


Abb. 8: Auf Refraktor befestigtes Protuberanzengerät.

Adresse des Autors:
Juhani Salami, Ingenieur, Vesijärvenkatu 36 C 40, 15140 Lahti 14, Finnland.

Astronomie und Schule – ein neues Ressort im ORION

HELMUT KAISER

Es gehört zu den Eigentümlichkeiten des Menschen, nicht nur seine direkte Umgebung, sondern auch die «Welt als Ganzes» – das Universum – erkennen und begreifen zu wollen. Er bemühte sich zu allen Zeiten mit den ihm zur Verfügung stehenden Mitteln, ein immer besseres, fundierteres Modell des Universums zu entwerfen. Die Geschichte der Weltbilder ist deshalb zu einem bedeutenden Bestandteil der Menschheitsgeschichte geworden, über den eigentlich jeder einmal während seiner Ausbildungszeit in der Schule etwas gehört haben müsste. Da die Geschichte der Kosmologie eng mit jener der Astronomie verknüpft ist, sollte jeder Schüler in diesem Zusammenhang auch einige astronomische Kenntnisse erwerben.

Auch von einer ganz anderen Seite her – ich denke dabei an die Raumfahrt – drängt sich ein gewisses Grundwissen an Astronomie auf. Zwar ist die Zeit, in der Raumfahrtereignisse im Zentrum des Weltinteresses standen, vorbei, doch zeigen junge Menschen nach wie vor oft ein grosses Interesse an diesem Gebiet. Für ein tieferes Verständnis fehlen ihnen dann aber im allgemeinen die nötigen astronomischen Grundlagen.

Die meisten Schüler scheinen prinzipiell an der Astronomie interessiert zu sein. Sie schrecken jedoch nicht selten vor dieser Wissenschaft zurück, da sie sie für viel zu schwierig halten. Auch finden sie manchmal keinen geeigneten Weg, auf dem sie sich verständliche Informationen beschaffen können. Alle Lehrer, die astronomische Kenntnisse besitzen, sollten deshalb die Möglichkeit überprüfen, etwas Astronomie in eines ihrer Fächer einzubauen. Auf diese Weise könnte der eine oder andere Schüler so für die Sternkunde begeistert werden, dass sie zu seiner ernsthaften Freizeitbeschäftigung wird.

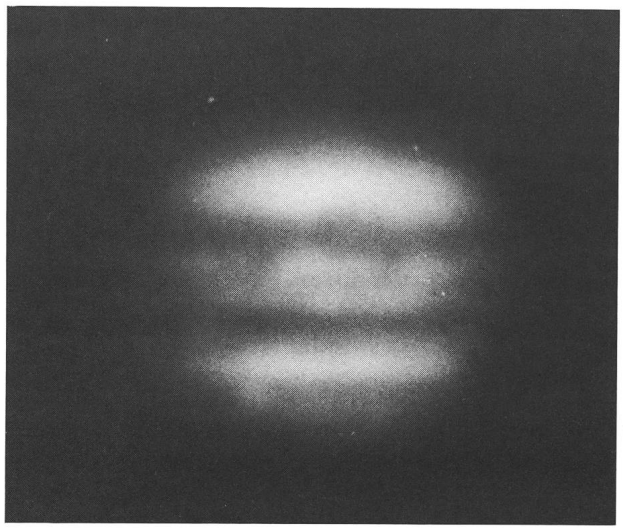
Dass es mit dem Astronomie-Unterricht bei uns im allgemeinen nicht gerade zum Besten steht, ist nichts Neues. Da auch in Zukunft kaum mit einem eigentlichen Schulfach «Astronomie» zu rechnen ist, muss nach anderen Wegen gesucht werden, um an dieser Situation etwas zu ändern. Es soll nun das Ziel der neuen Orion-Rubrik sein, dabei mit Anregungen und Erfahrungsberichten zu helfen.

Die neue Spalte «Astronomie und Schule» kann ihren Zweck nur dann erfüllen, wenn von möglichst vielen Seiten her Beiträge eingesandt werden. Natürlich möchte ich zuerst alle Lehrer ansprechen, die in irgendeiner Form (theoretisch, praktisch, als Kurs, als Projekt, fächerübergreifend, . . .) Astronomie unterrichten oder unterrichtet haben. Ihre Erfahrungen können auf diesem Wege anderen Lehrern zugute kommen und möglicherweise sogar weitere an Astronomie interessierte Kollegen dazu ermutigen, selbst einmal ein Kapitel «Astronomie» in ihren Unterricht aufzunehmen.

Aber nicht nur Lehrer, sondern auch Schüler, die sich unter den Orion-Lesern befinden, sollen zum Themenkreis «Astronomie und Schule» Stellung nehmen. Sie sollen die Gelegenheit benützen, um Wünsche zu äussern, Kritik zu üben und Lob zu spenden. Alle Hinweise, warum eine bestimmte Art des Astronomie-Unterrichts besonders schlecht bei den Schülern ankommt oder im Gegenteil sehr positiv bewertet wird, sind für die Astronomie-Lehrer eine Hilfe.

Neben den Lehrern und Schülern, also den direkt Betroffenen, möchte ich aber auch ganz allgemein alle, die Ideen und Vorschläge für die neue Rubrik haben, auffordern, mir diese zuzusenden. Vielleicht gelingt es auf diese Weise, einen Beitrag zur Verbesserung des Astronomie-Unterrichts an unseren Schulen zu leisten.

Adresse des Autors:
Dr. Helmut Kaiser-Mauer, Birkenstrasse 3, CH-4123 Allschwil.



Astro-Wettbewerb

Im Oktober 1982 führt die Astronomische Gesellschaft Burgdorf in Zusammenarbeit mit der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft die 9. Schweizerische Amateur-Astro-Tagung (2. Burgdorfer Astro-Tagung 1982) durch. Aus diesem Grunde wird wiederum ein Astro-Wettbewerb ausgeschrieben. Dieser Wettbewerb richtet sich speziell an den Beobachter. Es geht darum, Beobachtungsprogramme auszuarbeiten, durchzuführen und auszuwerten. Interessenten können ab Dezember 1980 genauere Unterlagen beziehen bei:

WERNER LÜTHI, Lorraine 12 D/16, 3400 Burgdorf.

Foto: Astronomie-Verein Olten

Mitteilungen / Bulletin / Comunicato 5/80

Schweizerische Astronomische Gesellschaft
Société Astronomique de Suisse
Società Astronomica Svizzera

SAG · SAS

Redaktion: Andreas Tarnutzer, Hirtenhofstrasse 9, 6005 Luzern

La Société Vaudoise d'Astronomie et son observatoire

1. Le développement de la Société Vaudoise d'Astronomie

Aussitôt après sa fondation, en 1942, La Société Vaudoise d'Astronomie (SVA) a construit, avec des moyens financiers très modestes, une petite coupole de 4 m. de diamètre abritant un Cassegrain de 210 mm, donné par un membre. En outre, la SVA disposait d'un réfracto-réflecteur de 110 mm et d'une petite lunette de 75 mm, don de M. Vautier. Durant les premières années, il y avait 2 séances mensuelles d'observation; mais le moniteur de service attendait souvent en vain des visiteurs.

La SVA s'est considérablement développée dès 1969, année où l'Etat de Vaud a mis à sa disposition les deux bâtiments de l'ancien observatoire universitaire, par suite du transfert de ses installations à Sauverny (observatoire commun aux Universités de Lausanne et de Genève). Ces bâtiments, situés à côté du petit observatoire de la SVA, comprenaient la grande coupole de 5,5 m. de diamètre avec local de réunion et laboratoire-photos annexés, ainsi qu'un pavillon rectangulaire à toit ouvrant, le pavillon «Walsch».

Jusqu'en septembre 1979, l'équipement de l'Observatoire comprenait: une lunette de 162 mm et de 3.26 de long (don de M. Emile Antonini), une lunette Zeiss apochromatique de 110 mm (don de Mme Amico, mis à la disposition de la SVA par la SAS), la lunette Vautier de 75 mm, un Newton de 300 mm (don de M. Michel Rochat en échange du réfracto-réflecteur), un Newton portatif à monture azimutale de 200 mm (don d'un membre qui l'avait construit lui-même), un Celestron C 8 de 205 mm acheté d'occasion à l'état de neuf et un coronographe construit par des membres de la SVA.

Disposant de plus d'espace et de nouveaux instruments, des séances publiques d'observation ont été instaurées tous les mardis soir, avec un succès grandissant, puisque certains soirs le nombre des visiteurs dépasse parfois la cinquantaine. Lors des Journées des portes ouvertes et des séances spéciales organisées à l'occasion de phénomènes tels qu'éclipses, ce sont plusieurs centaines de personnes qui défilent devant les instruments.

Au cours des dix dernières années, l'effectif des membres de la SVA a doublé, en passant de 120 à plus de 240. C'est la plus grande des sections romandes affiliées à la SAS.

Depuis sept ans, la SVA publie son propre bulletin «GALAXIE», paraissant six fois par an. D'autre part, le service de vente de posters, de cartes du ciel, de livres et autres publications, instauré il y a deux ans, a été un succès qui a rapporté autant que le produit des cotisations des membres.

2. L'affiliation de la SVA à la SAS

Quoique ce ne soit pas précisé dans ses statuts, la SVA a toujours été considérée comme l'une des sections locales de la SAS. Lors de l'AG extraordinaire du 28.2.1979 convoquée spécialement à cet effet, les membres de la SVA devaient se prononcer sur les nouveaux statuts de la SAS, en particulier sur le principe que tous les membres actifs des sections locales sont également membres de la SAS. En raison de l'influence de deux anciens membres du comité, allergiques à tout ce qui venait d'outre-Sarine, les nouveaux statuts de la SAS ont été refusés par 10 voix contre 6. Comme le quorum de 25% des membres était loin d'être atteint, une deuxième votation était nécessaire. Mais il y aurait eu de fortes chances pour que les résultats aient été les mêmes. Vis-à-vis des 45 membres, qui par leur abonnement à ORION restaient fidèle à la SAS, il était inconcevable qu'un groupuscule frondeur prenne une décision aussi grave, de détacher la SVA de la SAS. On ne pouvait pas non plus scinder la SVA en deux sociétés distinctes, dont l'une aurait été une section locale de la SAS et l'autre un groupe indépendant. Que fallait-il donc faire? Après mûre réflexion, le comité de la SVA a décidé d'organiser un vote par correspondance auprès de tous les membres ayant le droit de vote. Sur les 205 bulletins expédiés, 98 réponses nous sont parvenues dans les délais, avec 93 oui (favorables aux statuts de la SAS) contre 5 non. Ce fut donc un grand soulagement, non seulement pour la SVA et la SAS, mais également pour les autres section romandes.

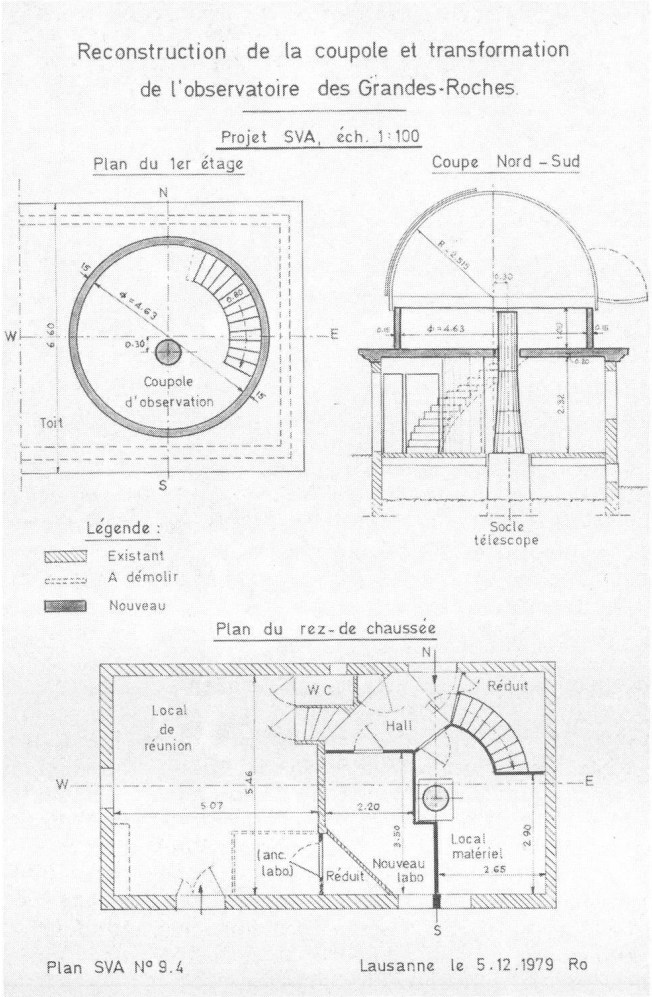
3. L'incendie de l'observatoire

Dans la nuit du 13 au 14 septembre 1979, un incendie criminel, dont les auteurs n'ont pas pu être identifiés, a complètement détruit la grande coupole en bois, en faisant fondre la précieuse lunette «Antonini» et en brûlant tout ce qui se trouvait à l'intérieur. Heureusement que le local de réunion attenant et tous les autres instruments ont été épargnés, l'observatoire restant ainsi fonctionnel. Tous les dommages causés au bâtiment (propriété de l'Etat de Vaud), aux instruments et au mobilier (propriété de la SVA) sont couverts par l'Etablissement cantonal d'assurance contre l'incendie.

4. Le projet de reconstruction de la coupole (voir plan)

Aussitôt après l'incendie, le comité de la SVA a décidé de remplacer la regrettée lunette «Antonini» par un Celestron C 14 (Ø = 35 cm). Comme il s'agit d'un instrument compact, contrairement à la grande longueur de l'ancienne lunette, il fallait le poser assez haut, c.à.d. au niveau du toit du bâtiment, sur une dalle en béton armé à créer. Celle-ci est surmontée par une coupole hémi-sphérique en métal léger, de 5.03 m de diamètre, fournie par la firme américaine Ash-Dome, de Plainfield (Illinois).

L'espace gagné sous cette dalle a permis de créer trois nouveaux locaux, soit un nouveau laboratoire-photos, un local servant de bibliothèque, d'atelier et d'entreposage d'instruments, ainsi qu'un réduit.



C'est le Service cantonal des bâtiments qui a fait exécuter et qui a dirigé les travaux avec beaucoup de compétence, sur la base du projet établi par la SVA. En revanche, la pose de la coupole et l'aménagement intérieur des locaux ont été faits par quelques membres dévoués de la SVA. L'inauguration est prévue en automne 1980.

Au vu de ce qui précède, c'est donc avec confiance que la SVA envisage l'avenir.

Adresse de l'auteur:
MAURICE ROUD, ing. dipl., Avenue de Rumine 64, CH-1005 Lausanne.

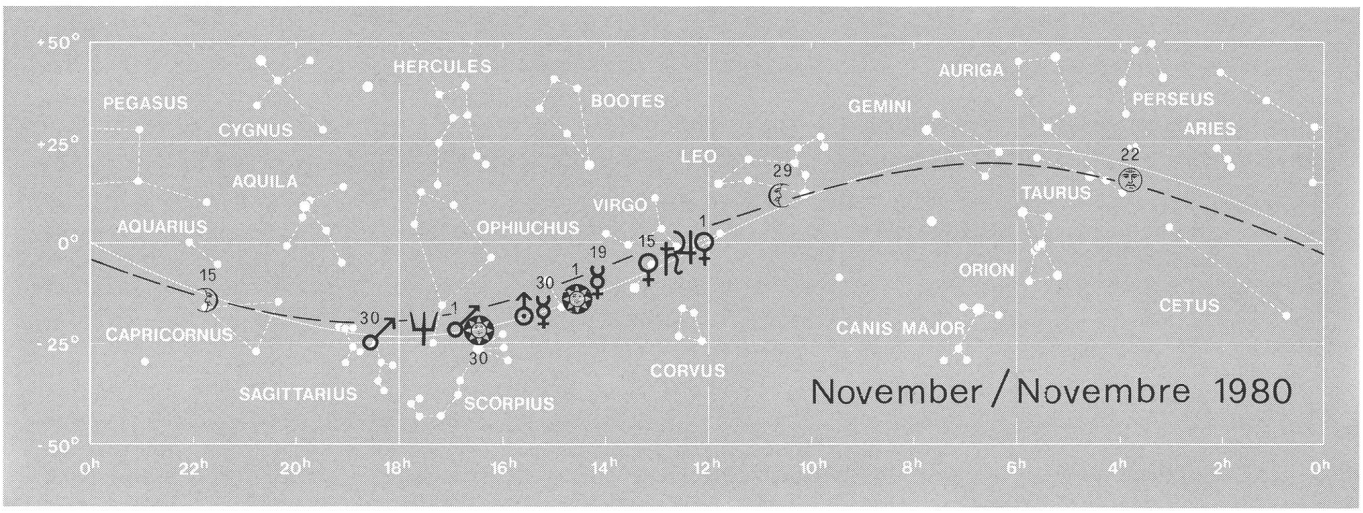
GV der Astronomischen Gesellschaft Winterthur vom 14. März 1980

Die 24 anwesenden Mitglieder warteten vor allem auf den ersten Jahresbericht des Leiters der gesellschaftseigenen Sternwarte Eschenberg. Vorher wurde aber noch der neue Präsident gewählt. Die Nachfolge des nach fünfjähriger Amtszeit zurücktretenden Präsidenten Hans Huber trat unser langjähriger Vizepräsident MARKUS GRIESSER an.

Spannend wurde es dann, als der Leiter der Sternwarte, THOMAS SPAHNI, zu Wort kam. Er konnte Erfreuliches berichten: Seit der Eröffnung am 28. April letzten Jahres bis zum Jahresende, schrieben sich 1 528 Besucher in der Gästeliste der Sternwarte ein; davon 642 im Rahmen von 43 Gruppenführungen. Die nicht eingeschriebenen Besucher mitgerechnet, dürften gegen 2 000 Personen vom Angebot der AGW Gebrauch gemacht haben, unentgeltlich einen Blick in die Welt der Sterne zu tun. Entsprechend oft waren denn auch die Demonstratoren im Einsatz. Allerdings beschränkte sich dieser Einsatz nicht auf das Einstellen der beiden Fernrohre, sondern es waren auch Unterhaltsarbeiten wie Rasenmähen, Jäten, Reinigung und dergleichen zu verrichten. So kamen im 1. Betriebsjahr insgesamt 658 Stunden Frondienst zusammen. Spendeneinnahmen von Fr. 4 413.— standen Ausgaben von Fr. 4 982.— gegenüber, wobei letztere vor allem durch Neuanschaffungen und Weiterausbau zugunsten der Besucher entstanden. So wurde zum Beispiel eine Tonausrüstung gekauft, um die auf viel Beifall stossenden Diavorträge ab Frühjahr 1980 mit Musik zu untermalen. Dieser über Erwarten gute Abschluss des ersten Betriebsjahres der Sternwarte Eschenberg wird sicher die Mitglieder der AGW zu neuen Aktivitäten anregen.

Alles in allem also eine erfreuliche, speditiv abgewickelte Generalversammlung, welche um 21.05 Uhr abgeschlossen werden konnte.

J. RUTISHAUSER



Veranstaltungskalender
Calendrier des activités

In dieser Rubrik werden wir, einer Anregung der letzten Konferenz der Sektionsvertreter folgend, die frühzeitig festgelegten astronomischen Veranstaltungen der SAG und ihrer Sektionen bekanntgeben. Wir bitten deshalb alle Sektionen, dem Zentralsekretär ihre Veranstaltungen so früh wie möglich zu melden. Auf diese Weise wird es unsern Mitgliedern ermöglicht, auch die sie interessierenden Anlässe der Nachbarsektionen zu besuchen.

Daneben werden aber auch andere Veranstaltungen aufgenommen, von denen wir glauben, dass sie von allgemeinem Interesse sein könnten.

Suite à une suggestion faite lors de la dernière conférence des représentants des sections, nous vous signalerons, dorénavant sous cette rubrique, toutes les activités prévues à long terme, de la SAS et de ses sections. Pour cette raison, nous prions donc les sections de bien vouloir communiquer dès que possible au secrétaire central leurs programmes d'activité afin de donner à nos membres la possibilité d'assister aux séances qui pourraient les intéresser.

A part cela, nous signalerons aussi les autres activités d'ordre général qui, nous pensons, pourraient également vous intéresser.

11 – 12 octobre 1980:
Weekend d'observation à La Brévine. Société Neuchâteloise d'Astronomie.
20. Oktober:
Vortrag «Was verrät das Sonnenspektrum». Astronomische Vereinigung St. Gallen.
17. November:
Vortrag «Die beobachteten Sonnenaktivitäten und deren Erklärungsversuche». Astronomische Vereinigung St. Gallen.
13./14. Juni 1981:
Generalversammlung der SAG in Solothurn.
3. – 8. August 1981:
Generalversammlung der Internationalen Union der Amateur-Astronomen IUAA in Brüssel.

Mitteilungen des Zentralvorstandes
Communications du Comité Central

Anlässlich der letzten Sitzung des Zentralvorstandes der SAG befasste sich dieser vorwiegend mit den verschiedenen Demissionen im Vorstand. Auf Ende Jahr reichten die Herren Dr. PETER GERBER, ORION-Redaktor und FRITZ HEFTI, Zentralkassier, aus beruflichen Gründen ihre Demission ein. WERNER LÜTHI tritt als Technischer Leiter der SAG zurück, da er als technischer Redaktor ab Oktober die Leitung der gesamten Redaktion übernimmt. Der Zentralvorstand bittet alle Mitglieder, die sich für das Amt des Zentralkassiers oder des Technischen Leiters interessieren, sich beim Zentralsekretariat zu melden.

Im weiteren hat der Zentralvorstand beschlossen, die Generalversammlung 1981 auf das Datum vom 13./14. Juni 1981 zu verschieben. Dies deshalb, weil am vorgesehenen Wochenende das alljährliche Wochenend-Kolloquium in Carona stattfindet.

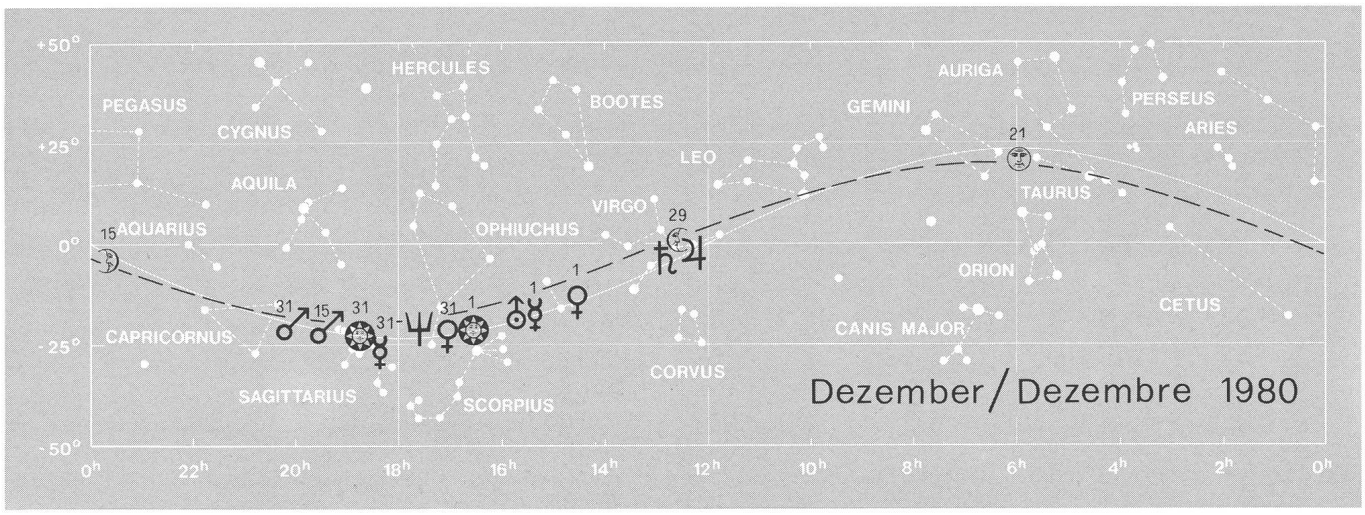
Der Zentralvorstand

Astronomische Woche in der Dr. h.c. Hans Rohr-Sternwarte Schaffhausen

Die Betreuer der Sternwarte Schaffhausen gewährten während einer Woche der Klasse 4a der Kantonsschule Rämibühl Zürich Gastrecht. Vom 16. bis 21. Juni führte das Naturwissenschaftliche Institut unter der Leitung von Prof. Hediger und Dr. Joho eine astronomische Woche durch. Tagsüber lernten die 5 Schülerinnen und 14 Schüler Theorie, und abends durften sie in der Dr. h.c. Hans Rohr-Sternwarte praktische Beobachtungen durchführen. Sie konnten den aufgehenden Mond, die Planeten Jupiter, Mars und Saturn, sowie Ringnebel und Kugelsternhaufen beobachten.

Die Astronomische Arbeitsgruppe der Naturforschenden Gesellschaft Schaffhausen dankte den Zürcher Gästen für ihr Vertrauen und hofft, sie wieder einmal in der Sternwarte begrüssen zu dürfen.

HANS BÜHRER



Begrüssung und Jahresbericht des Präsidenten der SAG

(Gekürzte Übersetzung)

Liebe Ehrenmitglieder, liebe Sternfreunde!

Es ist für uns eine grosse Ehre, hier in La Chaux-de-Fonds, seit 1705 Heimat der modernen Uhrmacherei, unsere GV abhalten zu können.

La Chaux-de-Fonds, Bergperle des Kantons Neuenburg, Kanton, in dem der berühmte Abraham Louis Breguet (1747—1823) geboren wurde, ein berühmter Uhrmacher, Erfinder der modernen Spiralfederuhr sowie der Uhr mit automatischem Aufzug, die er selber die «ewige Uhr» nannte.

Die Uhren waren immer die grossen Freunde der Astronomen, und wir sind stolz darauf, hier im Kanton Neuenburg eines der weltweit wichtigsten Institute für die Zeitmessung zu haben.

Wir freuen uns ganz besonders, dass die *Société Neuchâteloise d'Astronomie* nur ein Jahr nach ihrer Gründung den Mut aufbrachte uns zu empfangen, und ich erlaube mir, Herrn Gert Behrend, Präsident der SNA, ganz herzlich für den brüderlichen Empfang zu danken.

In diesem Augenblick der fruchtbaren Begegnung wollen wir uns auch an alle diejenigen Mitglieder erinnern, die seit der letzten GV in Kreuzlingen von uns gegangen sind.

Nun zum Jahresbericht:

Neue Sektion

Wir freuen uns, Ihnen bekannt geben zu können, dass am 7. März 1980 in Delémont die Société Jurassienne d'Astronomie gegründet wurde. Sie wird von Herrn Jean Friche präsidiert. Meine besten Glückwünsche!

ORION

Wie Sie bemerkt haben, erscheint der ORION seit Februar dieses Jahres in einer neuen und eleganten typografischen Aufmachung. Wir haben dafür Herrn Dr. P. Gerber und seinen Mitarbeitern für ihren immerwährenden Eifer bei der Bewältigung dieser grossen Aufgabe zu danken.

Sternwarten der ETH

Mit viel Bedauern im Herzen muss ich Ihnen mitteilen, dass die drei Sternwarten ab 1. Januar 1981 geschlossen werden. Es ist dies eine dunkle Seite der schweizerischen Astronomie.

Die Sternwarte der ETH in Zürich, 1864 durch Gottfried Semper gebaut (als ältestes Institut der ETH), in welcher Prof. Rudolf Wolf (1848 Begründer der berühmten, nach ihm genannten Relativzahlen der Sonnenflecken) den Ruf dieser Fakultät weltbekannt machte, und obwohl alle Astronomen das unbestreitbare Ausmass der unternommenen Forschungen anerkennen: sie besteht nicht mehr!

Die Specola Solare in Locarno-Monti wird nächstens auch geschlossen. Die einzige Sternwarte, die vielleicht gerettet werden kann, ist die nur zeitweise benutzte *Sternwarte Arosa,* in welcher wahrscheinlich weiter geforscht werden wird.

Wieso das? Herr Prof. Jan Olaf Stenflo, Schwede, Nachfolger von Herrn Prof. Max Waldmeier, hat neue Pläne für die Astrophysik der Sonne und will mit der europäischen Sonnensternwarte auf den Kanarischen Inseln zusammenarbeiten.

Was wird mit dem Wolf'schen Programm? Gerüchteweise verlautet, dass es an die königliche Sternwarte Uccle in Belgien übergeben werden soll. Das wäre eine grosse Schlappe für die ganze schweizerische Astronomie, denn man würde ein durch Schweizer eingeführtes wissenschaftliches Forschungsgebiet von weltweiter Bedeutung verlieren.

Zudem verlieren mehrere Astronomen ihren Arbeitsplatz. Einigen wird einfach gekündigt, während andere mit 40 bis 50 Jahren in Pension gehen müssen.

Mit mehreren andern prominenten Personen des Kantons Tessin haben wir versucht, die Specola Solare in Locarno-Monti zu retten, indem eine Vereinigung gegründet wurde, die einem der Forscher (Herr S. Cortesi, Präsident der Società Astronomica Ticinese) erlaubt, die Forschungen weiter zu führen.

Der andere Forscher, Herr Araldo Pittini, tritt wahrscheinlich in die meteorologische Anstalt Locarno-Monti über.

Hoffen wir, dass unser unermüdlicher Herr A. von Rotz, Präsident der Astronomischen Vereinigung Zürich, ebenso viel erreichen kann!

Chargenwechsel im Vorstand der AVK

An der Jahresversammlung der Astronomischen Vereinigung Kreuzlingen vom 14. März 1980 sind es 12 Jahre, während denen Karl Bosshard der AVK als Präsident vorstand.

Er hat es in dieser Zeit durch seinen enthusiastischen und selbstlosen Einsatz fertig gebracht, aus einer kleinen Gruppe von 16 Hobby-Astronomen einen stattlichen Verein von über 130 Mitgliedern aufzubauen. Nicht zu vergessen sind die Anstrengungen und Mühen, die er unentgeltlich zur Verfügung stellte für Planung und Betrieb unserer vielbeachteten und gut besuchten Sternwarte.

Karl Bosshard wurde von der Jahresversammlung als Zeichen des Dankes unter Beifall einstimmig die Ehrenmitgliedschaft zugesprochen.

Die Wahl des neuen Präsidenten gestaltete sich äusserst unkompliziert und speditiv. Unbestätigt bleibt die Vermutung, ob der angekündigte Imbissteller die Entscheidung beschleunigte . . . Der Vorschlag von Karl Bosshard, unser langjähriges Vorstandsmitglied Ewgeni Obreschkow als Präsidenten zu wählen, fand ausnahmslos Zustimmung.

Wir möchten ihm zu dieser Wahl hier nochmals herzlichst gratulieren und hoffen, dass er dieses Vertrauen dazu nützt, der AVK zu weiterem Erfolg zu verhelfen. Als bisheriger Aktuar der AKV dürfte es Ewgeni Obreschkow nicht schwer fallen die Aufgaben und Ziele der AVK zu verfolgen beziehungsweise zu lenken. CHR. A. MONSTEIN, Au

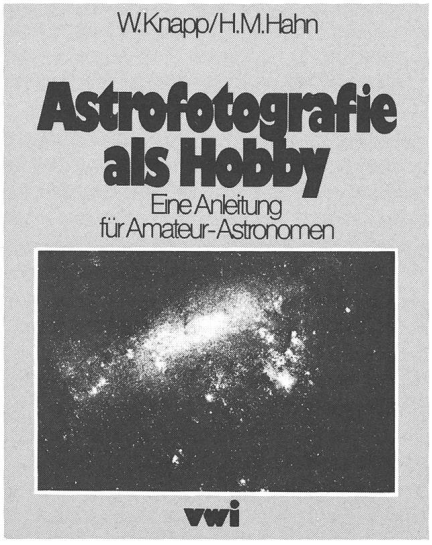
Austausch

Ein Sternfreund in der DDR sucht Farbaufnahmen vom Mond und den Planeten im Austausch gegen Briefmarken der DDR. Interessenten sind gebeten, sich direkt mit ihm in Verbindung zu setzen:

Hans Wanjura, Friedrichstrasse 34, DDR-4350 Bernburg.

vwi verlag

Zwei Buch-Neuerscheinungen, die Sie kennen sollten.



Das Buch, auf das die Amateur-Astronomen gewartet haben.

Format: 20 x 25 cm
Umfang: 144 Seiten mit über 100 meist vierfarbigen Abbildungen
DM 39,50

Die Autoren informieren präzise über Möglichkeiten und Wege der Astrofotografie. Zahlreiche Bildbeispiele, Formeln und Tabellen ermöglichen es dem interessierten Hobby-Astronomen oder Amateur-Fotografen, sich die Daten für eigene Aufnahmen zusammenzustellen – seien es Strichspuraufnahmen, Aufnahmen vom Mond und seinen Kratern, von Sonnenfinsternissen oder Planeten und Nebeln. Ein unentbehrlicher Ratgeber für alle, die auf dieses interessante Gebiet vorstoßen möchten.

Aus dem Inhalt:
Die geeignete Kamera · Polstrich-Aufnahmen · Aufnahmetechniken
Die eigene Sternkarte · Kamera-Nachführung · Astro-Fernrohre
Reichweite von Astro-Aufnahmen
Der Mond · Fotografie der Sonne
Planeten-Fotografie
Kometen-Fotografie
Sternspektroskopie
Koordinatenbestimmung
Fotografie von Gasnebeln und Galaxien

Das Buch für alle, die sich für die Weltraumforschung interessieren.

Format: 20 x 25 cm
Umfang: 232 Seiten mit über 200 Abbildungen (mit Original NASA-Fotos)
DM 39,50

Die Erforschung des Weltraums durch bemannte und unbemannte Satelliten wäre nicht denkbar ohne Fotografie. Fotoapparate liefern aus dem Weltraum gestochen scharfe Bilder unserer Erde, helfen Bodenschätze finden und bei der Vorhersage des Wetters. Kameras begleiteten Astronauten, als sie aus ihren Raumschiffen ausstiegen und dokumentierten die Schritte der ersten Menschen auf dem Mond. Das umfangreiche Bildmaterial wird durch einen kenntnisreichen Text ergänzt.

Aus dem Inhalt:
Aufnahmen der Erde von unbemannten Satelliten (Tiros-, Nimbu-, ITOS/NOAA-Programm) · Fotografie der Erde aus bemannten Raumkapseln (Mercury-, Gemini-, Apollo-, Skylab-Programm) · Aufnahmen des Mondes von unbemannten Sonden (Ranger-, Surveyor-Lunar-Orbiter-Programm) · Fotografie des Mondes bei bemannten Raumflügen (Apollo-Programm)

vwi Verlag Gerhard Knülle · Fachverlag der Fotobranche
Bahnhofstraße 2 · 8036 Herrsching/Ammersee · Telefon 0 81 52/19 93 · Telex 05 26 403 vwi d

Die Bewertung von Sichtbedingungen am Nachthimmel

JÖRG JACKOWSKI

Die Schwierigkeit, Sichtbedingungen richtig einzuschätzen, hat wohl jeder Amateurastronom schon erfahren. Die oft verwendete Skala der Himmelstransparenz, die von 0 bis 5 reicht, lässt nur eine unzureichende Bewertung zu, da es oft zu einem fehlerhaften Eindruck kommt [1]).

So hatte ich den Wunsch, durch geeignete Beobachtungen Regeln zu finden, mit denen man gültige Aussagen über Sichtbedingungen machen kann. Ich machte mich daran, ein Beobachtungsprogramm aufzustellen, und nach dessen Auswertung standen mir genug Erkenntnisse zur Verfügung, um sie einem grossen Leserkreis mitteilen zu können.

Hier nun meine Methode: Man ermittelt die schwächsten Sterne, die mit dem blossen Auge in einer bestimmten Winkelhöhe (z.B. in den Bereichen um 15°, 30°, 60°) gerade noch zu erkennen sind. Die Helligkeit der gefundenen Sterne schlägt man in Tabellenbüchern nach, deren Höhe muss berechnet werden, wenn sie nicht einer geeigneten Sternkarte entnommen werden kann [2]). Nun gilt es, die Abhängigkeit der Grenzhelligkeit von der Höhe über dem Horizont mathematisch zu erfassen. Vorab wandle ich die Helligkeitswerte von Grössenklassen (m) in Intensitätsstufen (I) um, wobei 1 m = 6 I, 2 m = 5 I, usw. und 6 m = 1 I.

Die Winkelhöhe über dem Horizont sei x, die dazugehörende Grenzhelligkeit y. In der vermuteten Exponentialfunktion von der Form $y = k \cdot x^{-a}$ müssen nun für eine bestimmte Beobachtungsserie die numerischen Werte für k und a ermittelt werden.

Beispiel einer Berechnung der Sichtbarkeitsfunktion nach einer Beobachtung vom 16. 6. 1979:

Winkelhöhe (x)	Grenzhelligkeit	Intensität (y)
12°	3,08 m	3,92
27°	4,28 m	2,72
53°	4,90 m	2,10

Für die Approximation der Funktion verwende ich nur das erste und dritte Wertepaar und erhalte damit die Gleichungen

$$3{,}92 = k \cdot 12^{-a}$$
$$2{,}10 = k \cdot 53^{-a}$$

Die Lösung dieses Systems heisst

$$k = 11{,}137;\ a = 0{,}4202$$ [3])

Die gesuchte Funktion lautet

$$y = 11{,}137 \cdot x^{-0{,}4202}$$

Man kann nun, nach Ermittlung verschiedener Wertepaare, die Sichtbarkeitskurve zeichnen (Abb. 1). Der gewonnene Wert um 30° dient nur zur Kontrolle [4]).

Andere Sichtbedingungen werden andere Kurven liefern. Mit einigem Aufwand an Beobachtungs- und Auswertungsarbeit wird man schliesslich eine Schar von Vergleichskurven erstellt haben, und man wird auch wissen, welches die günstigsten Bedingungen sind, die ein bestimmter Beobachtungsort zu bieten vermag (diese entsprechen der am tiefsten liegenden Kurve).

Bei späteren Beobachtungen braucht man dann die Berechnungen nicht mehr anzustellen, sondern kann nach Ermittlung der Grenzhelligkeit in einer bestimmten Höhe mit Hilfe der Kurvenschar voraussagen, was man von den Sichtbedingungen zu erwarten hat. Ein zuverlässiger Vergleich der Beobachtungsbedingungen an verschiedenen Tagen und auch der Regionen untereinander ist nun möglich.

Für Beobachter, die Interesse an diesem Gebiet haben, sei erwähnt, dass man bei ständiger Überwachung der Sichtbedingungen belastende oder entlastende Beweise zur Luftverschmutzung sammeln kann.

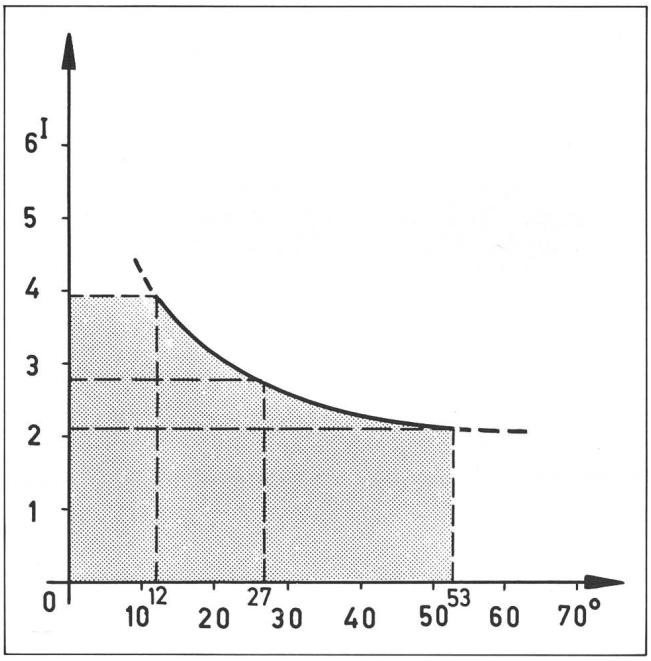


Abb. 1: Sichtbarkeitskurve für die Beobachtung vom 16.6.79. Ihre Funktion lautet $y = 11{,}137 \cdot x^{-0{,}4202}$. Auf der Kurve liegen die Werte für diejenigen Sterne, welche gerade noch sichtbar sind. Schwächere, und daher unsichtbare Sterne ergeben Punkte unterhalb der Kurve.

Ein weiterer Effekt, der mit den Sichtbedingungen zwar im direkten Zusammenhang steht, aber dennoch isoliert betrachtet werden muss, ist der Effekt der verschlechterten Sichtbedingungen durch Stadt- und Strassenbeleuchtung. Bei Trübung des Nachthimmels durch Dunst o.ä. scheint der Himmelshintergrund immer «milchiger» zu werden, da sich die Reflexionsfähigkeit für das Streulicht der Stadtbeleuchtung erhöht. (Abb. 2, 3, 4). Der Nachthimmel erscheint zusätzlich aufgehellt. Damit nimmt der Kontrast zwischen Sternhelligkeit und Hintergrundshelligkeit ab, und schliesslich wird er so gering, dass ein Stern für den Beobachter nicht mehr wahrnehmbar ist. Dennoch hat diese Tatsache nicht die entscheidende Verschlechterung der Sichtbedingungen hervorgerufen, wie es für den Beobachter

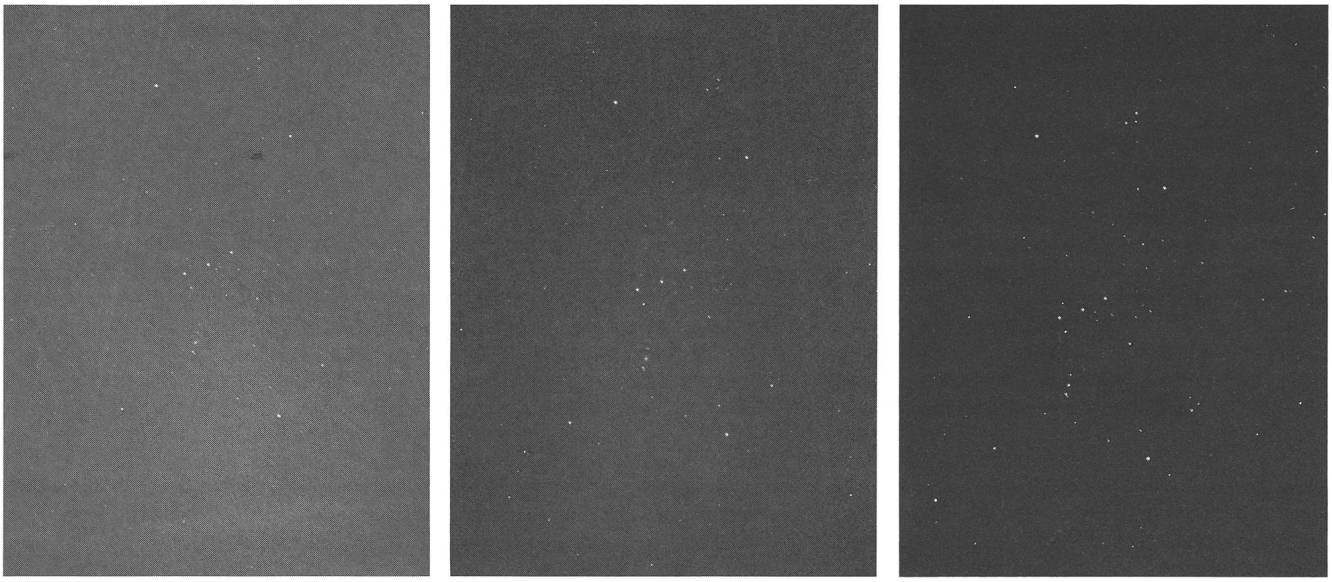


Abb. 2: Alle drei Aufnahmen wurden mit gleicher Kameraeinstellung und gleicher Belichtungszeit (10 Sek.) auf Ektachrome 400 gemacht. Bild 1: Aufnahme im Hochgebirge. Bild 2: Diese Aufnahme wurde in Herne (Deutschland) bei guten Sichtbedingungen gewonnen. Bild 3: Gleicher Standort wie für Bild 2, jedoch bei verschlechterten Sichtbedingungen.

erscheinen mag. Es ist zwar dieser Effekt, der den Nachthimmel nicht so «transparent» erscheinen lässt, aber die wahren Sichtbedingungen sind um ein deutliches Mass besser.

Es würde mich freuen, wenn es zu einem regen Erfahrungsaustausch zum Thema kommen würde.

Anmerkungen:

1) Es handelt sich hier nicht um eine genau definierte Skala, sondern eher um eine Einstufung nach persönlichen Erfahrungen. Dabei bedeutet 0 = sehr gute Transparenz und 5 = sehr schlechte Tranparenz. (Siehe auch ORION Nr. 174, Oktober 1979, S. 163).

Der Sternenhimmel 1981

41. Jahrgang, Astronomisches Jahrbuch für Sternfreunde, Gegründet 1941 von Robert A. Naef †), Herausgegeben von Paul Wild unter dem Patronat der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft, ca. 200 Seiten, über 40 Abbildungen, broschiert Fr. 30.—.

Jahresübersicht und Monatsübersichten enthalten wie gewohnt zahlreiche Kärtchen zur Darstellung des Laufs von Planeten und Planetoiden, zur Veranschaulichung der Mondfinsternis usw.

Der Astro-Kalender vermittelt rasch greifbar die genauen Zeiten und Umstände aller zu beobachtenden Erscheinungen, wie zum Beispiel Planeten-Konjunktionen, Vorübergänge des Mondes an hellen Sternen, Sternenbedeckungen, Jupitermond-Phänomene, Algol-Minima und andere mehr. Dem Anfänger erleichtern Sternkarten mit Legende — von denen das Handbuch neu für jeden Monat eine enthält — die Orientierung am Himmel, und auch dem erfahrenen Beobachter dient vortrefflich die umfangreiche «Auslese lohnender Objekte», welche die wichtigsten Angaben über 560 helle oder besondere Sterne, Sternhaufen, Nebel usw. enthält. Dieses Jahrbuch ist für alle geschrieben, die sich in der grossen Fülle der Himmelserscheinungen zurechtfinden wollen. Es kann auch viele Anregungen für den Schulunterricht bieten und sei daher Lehrern besonders empfohlen.

Verlag Sauerländer Aarau - Frankfurt am Main - Salzburg

2) Formel zur Berechnung der Sternhöhe h:
$\sin h = \sin \delta \cdot \sin \varphi + \cos \delta \cdot \cos \varphi \cdot \cos \tau$
δ = Deklination des Sterns
φ = geogr. Breite des Beobachtungsortes
τ = Stundenwinkel des Sterns (in Grad)
Zur drehbaren Sternkarte SIRIUS (grosses Modell) ist ein Deckblatt erhältlich, auf dem die Sternhöhe direkt abgelesen werden kann.

3) Lösungsweg, gezeigt am vorliegenden Zahlenbeispiel:
Allgemein: Aus $y = k \cdot x^{-a}$ folgt durch Logarithmieren

$$\log y = \log k - a \cdot \log x \quad (1)$$

$$\text{und } a = (\log y - \log k) : (-\log x) \quad (2)$$

Die Gleichungen des Systems werden gemäss (1) logarithmiert

$$\log 3{,}92 = \log k - a \cdot \log 12 \quad (3)$$

$$\log 2{,}10 = \log k - a \cdot \log 53 \quad (4)$$

Die Werte der Logarithmen werden berechnet

$$0{,}59329 = \log k - a \cdot 1{,}07918 \quad (5)$$

$$0{,}32222 = \log k - a \cdot 1{,}72428 \quad (6)$$

Gleichung (5) wird mit (1,72428 : 1,07918) multipliziert

$$0{,}94794 = 1{,}59776 \cdot \log k - a \cdot 1{,}72428 \quad (7)$$

$$0{,}32222 = 1{,}0 \cdot \log k - a \cdot 1{,}72428 \quad (6)$$

Gleichung (6) wird von Gleichung (7) subtrahiert

$$0{,}62572 = 0{,}59776 \cdot \log k \quad (8)$$

Also $\log k = 0{,}62572 : 0{,}59776 = 1{,}04677$
und $k = \mathit{11{,}137}$

Die Zahlen aus Gleichung (5) und der Wert für log k werden in Gleichung (2) eingesetzt

$$a = (0{,}59329 - 1{,}04677) : (-1{,}07918) = \mathit{0{,}4202}$$

4) Die Funktion liefert für x = 27° eine Grenzhelligkeit von 4,21 m anstatt 4,28 m, wie beobachtet.
Eine Ausgleichsrechnung mit allen drei Wertepaaren ergibt (bei einer Korrelation von $r^2 = 0{,}999$) log k = 1,045 oder k = 11,09 und a = 0,421.
Die Nachberechnung der Beobachtungen für 12°, 27° und 53° liefert die Werte 3,11 m, 4,23 m, 4,92 m.

Adresse des Verfassers:
Jörg Jackowski, Bergmannstrasse 5, D-4690 Herne, Deutschland.

Wann erscheinen die Sterne in der Abenddämmerung?

ERICH LAAGER

Der vorstehende Artikel über die Transparenz des Nachthimmels veranlasst mich, eine Arbeit aus der Schublade zu nehmen, mit der ich mich nun seit über drei Jahren ab und zu beschäftigt habe.

Es begann damals, als Herr Prof. PAUL WILD, Verfasser des «Sternenhimmels» mir sagte, es sei immer recht heikel, zu entscheiden von wann an ein neu auftauchender Planet in der Dämmerung zu beobachten sei. Es wäre deshalb wertvoll, durch geeignete Beobachtungen die nötigen Entscheidungsgrundlagen – etwa in Form von Grafiken oder Tabellen – zu schaffen.

An meinem Wohnort habe ich ringsum einen sehr niedrigen Horizont, also gute äussere Bedingungen, um eine solche Beobachtungsaufgabe anzupacken. Ich habe sie angepackt, bin aber heute noch nicht sehr viel weiter, weshalb ich interessierte Amateure zur Mitarbeit an meinem Programm ermuntern möchte.

Doch nun der Reihe nach:

Die Beobachtung

An einem klaren Abend setze ich mich kurz nach Sonnenuntergang ins Freie, ausgerüstet mit Papier, Bleistift, Uhr und einer abgeblendeten Taschenlampe. Ich suche den Himmel – vor allem in Richtung Westen – nach den ersten Sternen ab, die in der Dämmerung von blossem Auge zu sehen sind. Wo diese zu suchen sind, habe ich mir an vorausgehenden Abenden gemerkt. Jeder Stern, der am dunkler werdenden Himmel auftaucht, wird zusammen mit der Zeit der Erstbeobachtung notiert, und zwar am einfachsten so, dass man in eine skizzierte einfache Sternkarte bei jedem Stern die Zeiten auf Minuten genau einträgt.

Entsprechend kann man in der Morgendämmerung feststellen, bis zu welcher Zeit die Sterne noch zu sehen sind und jeweils die Zeit der «Letztbeobachtung» festhalten.

Das Ziel

Mit Hilfe vieler derartiger Beobachtungsresultate sollte man schliesslich Antwort geben können auf die Frage: Von wann an kann ein Stern von einer bestimmten Helligkeit in der Abenddämmerung von blossem Auge gesehen werden?

Dieser gesuchte Zeitpunkt wird beeinflusst durch

1. Die Höhe der Sonne unter dem Horizont (diese bestimmt den allgemeinen «Dunkelheitsgrad» der Dämmerung).
2. Den Winkelabstand des Sterns von der Sonne (nahe Sterne stehen in helleren Himmelsregionen und sind somit «benachteiligt»).
3. Die Höhe des Sterns über dem Horizont (tiefer stehende Sterne werden durch die Extinktion mehr geschwächt).
4. Die Transparenz des Himmels.
5. Die Routine und Sehschärfe des Beobachters.

Damit eine Auswertung möglich ist, müssen demnach für jede Einzelbeobachtung die Werte für die 1., 2. und 3. der vorgenannten Grössen berechnet werden. Es sollten auch nur solche Beobachtungen in die Auswertung einbezogen werden, die bei möglichst guten Sichtbedingungen gewonnen wurden.

Die Berechnung

Die erforderlichen Daten können grundsätzlich mit einem Taschenrechner bestimmt werden. Dazu müssen der Reihe nach die folgenden Schritte durchgeführt werden:

– Interpolation der Sonnenkoordinaten für den Beobach-

tungszeitpunkt mit Hilfe der Tabelle aus einem Jahrbuch.
- Berechnung der Sternzeit und des Stundenwinkels der Sonne.
- Mit Hilfe des Nautischen Dreiecks gelangt man zu Höhe und Azimut der Sonne.
- Analoge Rechnungen für den beobachteten Stern.
- Bestimmung des Winkelabstandes von Sonne und Stern.

Dazu ist der Rechnungsaufwand nun doch recht gross, denn für jede einzelne Beobachtung – und es kann pro Abend deren viele geben! – müssen auf dem Rechner rund 300 Tasten gedrückt werden. Aber auch wenn ein Programm auf Magnetkarten zur Verfügung steht, müssen alle errechneten Werte anschliessend in Tabellen herausgeschrieben werden.

In dieser mühsamen Auswertungsphase stockte deshalb meine Arbeit, bis sich mir zufällig eine neue Möglichkeit anbot. Herr S. SALERA, Mitglied der Astronomischen Gesellschaft Bern, benutzt in seinem Architekturbüro in Bern einen Kleincomputer Hewlett Packard 9830 A, der von ihm nicht nur für die eigentliche Berufsarbeit, sondern auch für viele andere Anwendungsgebiete eingesetzt wird. Mein Problem interessierte Herrn Salera ebenfalls, und er anerbot sich, mit mir zusammen eine rationelle Auswertung des Beobachtungsmaterials zu planen, zu programmieren und durchzuführen. Wir sassen dann allerdings mehrere Nachmittage zusammen, bis das Programm einwandfrei funktionierte. Nun ist es aber bereit, um eine grosse Beobachtungsfülle in kurzer Zeit zu verarbeiten.

Eingegeben werden:

- Rektaszension und Deklination eines Sterns.
- Visuelle Helligkeit des Sterns.
- Datum und Zeit (MEZ) der ersten, resp. letzten Sichtbarkeit.

Der Sonnenort wird nach einem besondern Unterprogramm berechnet, muss also nicht in Tabellen nachgeschlagen werden. Für diesen astronomisch etwas heiklen Teil waren wir froh über die Kenntnisse von Herrn Dr. BEUCHAT, Bern, der uns bei diesem Programmteil weiterhelfen konnte. Beiden Herren danke ich hier für die Mitarbeit bestens. Ohne diese wäre mein Unterfangen wohl nie weiter gekommen.

Dem Computer müssen vor dem RUN-Befehl nur noch die geographischen Koordinaten des Beobachtungsortes mitgeteilt werden, dann kann's losgehen . . .

In Tabellenform werden alle benötigten Daten ausgedruckt, je eine Zeile pro Einzelbeobachtung. Mit einem Sortierprogramm können anschliessend bis 250 Zeilen nach irgendwelchen Grössen (z.B. nach Höhe der Sonne, nach Sternhelligkeit usw.) geordnet und neu tabelliert werden, was die Auswertung sehr erleichtert. Die Daten von Input und Output werden zudem auf dem Disc gespeichert, der auch das ganze Programm enthält.

Die Auswertung

Als Resultate von brauchbaren Beobachtungen stehen bis heute 113 Zeilen mit je 4 Grössen zur Verfügung. Ich habe versucht, dieses Zahlenmaterial grafisch auszuwerten. Die bisherigen Ergebnisse sind leider noch recht dürftig. Abb. 1 zeigt die Abhängigkeit der Sternhelligkeit von der Höhe der Sonne. Die Punkte liegen verteilt in einem breiten Band. Man sollte nun erwarten, dass diejenigen Sterne mit dem kleinsten Abstand von der Sonne in diesem Band zuunterst liegen, denn sie stehen in der hellsten Himmelsgegend und müssen daher selber heller sein, damit sie bei einer bestimmten Sonnenhöhe gesehen werden können. Beim Vorliegen von gutem Beobachtungsmaterial müsste das Band durch eine Kurvenschar ersetzt werden können, wobei jede Kurve einen andern Abstand des Sterns von der Sonne anzeigt.

Die bisher gewonnenen Zahlen streuen nun aber sehr stark, d.h. grosse und kleine Sonnenabstände sind verteilt

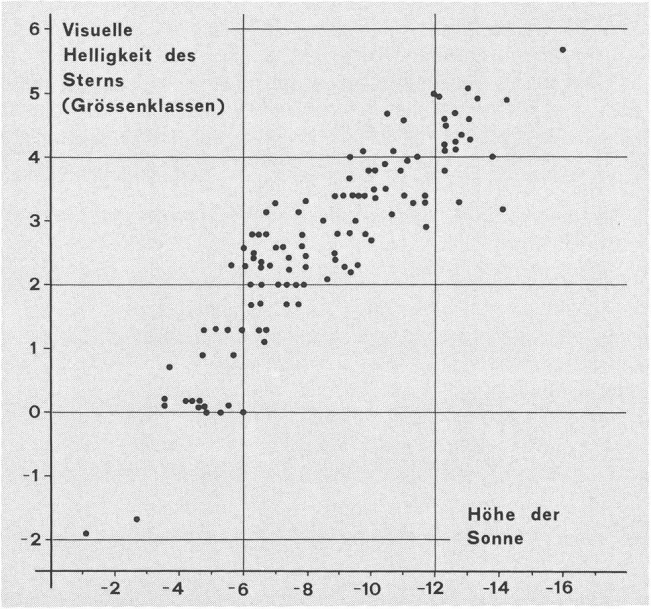


Abb. 1: Provisorische Ergebnisse von Sternbeobachtungen während der Dämmerung. Die Figur zeigt, wie tief die Sonne unter dem Horizont steht, wenn ein Stern von blossem Auge knapp wahrgenommen werden kann. Je nach Höhe des Sterns und dessen Abstand von der Sonne schwanken diese Werte beträchtlich. Zusätzliche Beobachtungen sollen detailliertere Angaben ermöglichen. – Während der bürgerlichen Dämmerung (Sonnenhöhe bis – 6°) erscheinen Sterne bis etwa 2. Grösse. Weitaus mehr Sterne werden während der nautischen Dämmerung (Sonnenhöhe von – 6° bis – 12°) sichtbar.

über das ganze Band. An das Zeichnen von Kurven ist nicht zu denken! – Man muss sich fragen, weshalb die Grafik keine bessere Aufteilung ergibt. Antwort: Es spielen da mindestens zwei Dinge mit. Als erstes wirkt sich offenbar die von Tag zu Tag unterschiedliche Transparenz des Himmels recht stark aus. Stärker jedenfalls, als ich es vermutet hatte. Dann muss natürlich die ungleiche Abschwächung durch die Extinktion je nach Höhe berücksichtigt werden.

So habe ich versuchsweise zwei weitere grafische Darstellungen gezeichnet:

- Einmal habe ich mich auf Sterne mit einer Höhe zwischen 40° und 60° beschränkt.
- Zum zweiten habe ich die Helligkeit der Sterne entsprechend ihrer Höhe um einen mittleren Extinktionsbetrag korrigiert.

Leider werden auch so die Ergebnisse kaum besser, und es gibt offenbar nur einen Ausweg: Es braucht mehr, viel mehr Beobachtungen bei möglichst klarem Himmel! Zudem sollte die Lücke bei Sternen heller als 0. Grösse noch ausgefüllt werden. Daher mein

Aufruf zur Mitarbeit
Wer schickt mir Ergebnisse von eigenen Beobachtungen während der Abend- oder Morgendämmerung?

Bevorzugt werden Beobachtungen von hellen Sternen – und vor allem auch von Planeten – die tief am Himmel in Sonnennähe stehen. Man beobachte aber nur, wenn man glaubt, die Sichtbedingungen seien wirklich gut, wie z.B. bei Aufhellungen nach Regenfällen.

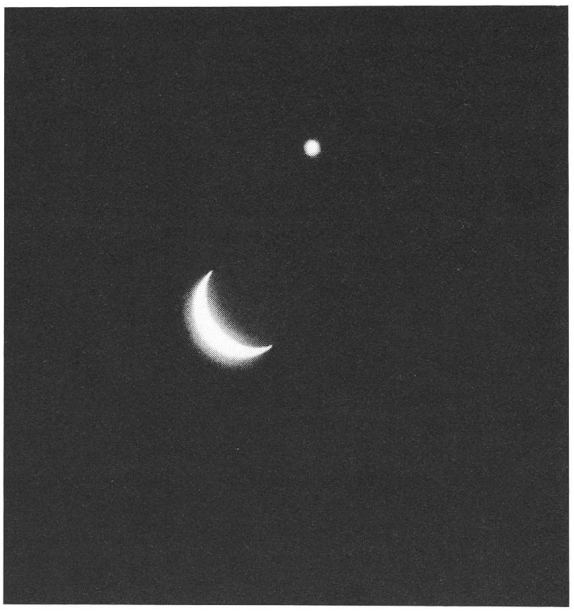
Die Beobachtungsprotokolle sollen die folgenden Angaben enthalten:

1. Geographische Koordinaten des Beobachtungsortes.
2. Datum der Beobachtung.
3. Zeit (MEZ), zu der der Stern erstmals am Abend oder letzmals am Morgen von blossem Auge knapp sichtbar war.
4. Bezeichnung des Sterns (bei schwachen Objekten ev. zusätzlich die Koordinaten, um Verwechslungen auszuschliessen).
5. Name und Adresse des Beobachters.

Anfänger in Astronomie können sich ohne weiteres an diese Beobachtungen wagen. Sie erhalten dadurch Gelegenheit, sich einen Teil des Himmels mit seinen Sternbildern einzuprägen.

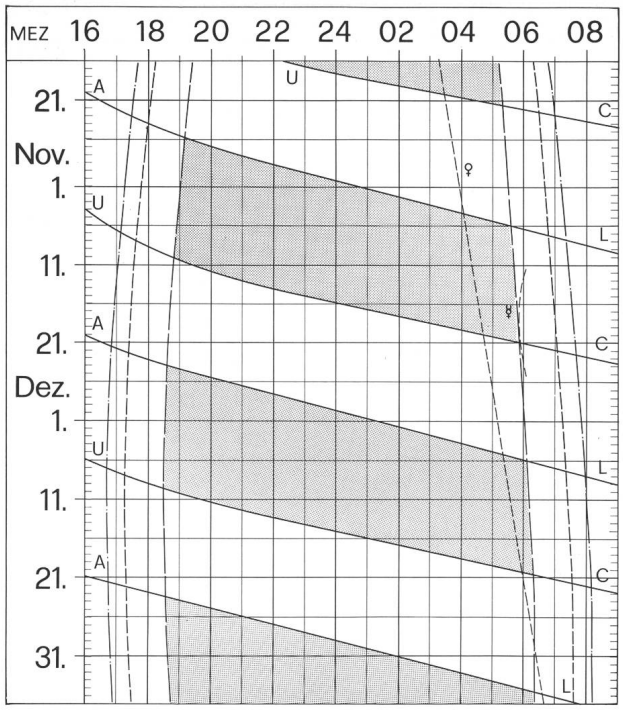
Ich bin auch dankbar für allfällige Literaturangaben und weitere Anregungen zum Thema. – So hoffe ich, später präzisere und zuverlässigere Ergebnisse publizieren zu können.

Adresse des Verfassers:
ERICH LAAGER, Schlüchtern 9, CH-3150 Schwarzenburg.



Ein eher seltenes Bild boten der abnehmende Mond und die Venus am Morgen des 7. August 1980. Dieses Foto entstand an jenem Morgen um 03.15 Uhr in der Sternwarte Eschenberg, Winterthur. Kamera: Mamiya NC 1000, Optik: Vivitar-Tele 200 mm, Belichtungszeit: 1 Sek. auf Kodak Tri-X-Pan, Entwickelt: 6 Min. in Neofin rot.
J. Rutishauser, Winterthur

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

FRAGEN · QUESTIONS

Sonnenphotos, Sonnenflecken und Protuberanzen

Die nachstehenden Fragen wurden von Prof. MAX WALDMEIER, Zürich, beantwortet.

1. Wann wurde die älteste Sonnenaufnahme aufgenommen?
   Vermutlich im Jahr 1857. Die Jahrzahl ist unsicher.
2. In welchem Jahr wurde eine Sonnenfinsternis erstmals photographisch festgehalten?
   Die totale Sonnenfinsternis, d.h. die Korona, am 28. Juli 1851.
3. Existieren Bildbände über Sonnenflecken und Protuberanzen?
   Nein.
4. In welchem Jahr ereignete sich die gewaltigste Sonneneruption?
   Vermutlich diejenige vom 1. September 1859.
5. Welche Höhe erreichte die grösste je beobachtete Protuberanz und wann fand dieses Ereignis statt?
   Die grössten Höhen betragen bis gegen 2 Millionen km. Am 20. März 1938 1,6 Millionen km.
6. Wann wurde der grösste Einzelfleck beobachtet und welchen Durchmesser besass er?
   (Zu dieser Frage erhielten wir keine Antwort.)
7. Welche Systeme zur Erfassung von Sonnenflecken werden heute benutzt? Wie ergibt sich ein R-Zahlen-Wert zwischen 0 und 11?
   Der Reduktionsfaktor der Zürcher Beobachter beträgt etwa 0.6, weshalb Werte zwischen 0 und 7, also 1, 2, 3, 4, 5, 6 nicht vorkommen.
8. Die gewaltige Sonnenfleckengruppe vom April 1947 gilt als die grösste Fleckengruppe, die je beobachtet und photographiert wurde. Gab es vor der photographischen Sonnenüberwachung Fleckengruppen grösseren Ausmasses?
   Die vermutlich grösste Fleckengruppe ist im Mai 1951 aufgetreten.

Der russische 6 m-Reflektor

Ein Leser schreibt uns:

«Zum sowjetischen 6 m-Spiegel im Kaukasus sind mir zwei verschiedene Ansichten bekannt geworden. Einmal hiess es, dieses grösste Instrument seiner Art stelle einen grossen Fortschritt dar und eröffne der Astronomie neue Möglichkeiten für die Forschung. Von anderer Seite wurde behauptet, ein Instrument dieser Grösse stelle *heute* einen Anachronismus dar! Ihre Stellungnahme zu diesen beiden Äusserungen würde sicher bei den Lesern des ORION auf grosses Interesse stossen!»

Die Redaktion bat verschiedene Fachleute um ihre Meinung. Aus deren Antworten zitieren wir nachfolgend einige interessante Gesichtspunkte.

«Über den 6 m-Spiegel ist man recht wenig orientiert, aber ich glaube, beide Behauptungen – Eröffnung neuer Möglichkeiten für die Forschung und Anachronismus – schiessen über das Ziel hinaus. Wesentlich mehr als mit dem 5 m-Spiegel auf Palomar wird man mit dem russischen Instrument auch nicht erreichen, und fundamentale Entdeckungen können immer noch auch mit kleineren Instrumenten gemacht werden. Immerhin stellt das neue Instrument mit seiner azimutalen Montierung ein interessantes Experiment dar, das bei Erfolg sicher nachgeahmt werden wird.

Es wird immer wieder angenommen, dass die Astronomie aus dem Weltraum die terrestrische Astronomie überflüssig macht und letztere einen Anachronismus darstellt. Das ist sicher nicht richtig. Es gibt auch von der Erde aus immer noch viel zu erforschen, und die Beobachtungen aus den Raumschiffen müssen durch Beobachtungen von der Erde aus ergänzt werden, so dass auch die terrestrischen Teleskope nicht arbeitslos werden.»

Prof. MAX SCHÜRER, Universität Bern.

«Das Grossinstrument im Kaukasus ist im Prinzip eine Konkurrenz zum grossen Mount Palomar-Spiegel, den ich persönlich kenne und das ähnliche Aufgaben wie dieser erfüllen soll. Inwieweit dies der Fall ist, kann bei der Verschiedenartigkeit der Montierungen und der angewandten Techniken eigentlich nur an Vergleichsaufnahmen derselben astronomischen Objekte einigermassen beurteilt werden. Man sollte also versuchen, derartige Aufnahmen zu bekommen und bis dahin eine Beurteilung zurückstellen. Die Reichweite beider Instrumente dürfte bei gleicher Spiegel- und Montierungsqualität etwa gleich sein, da beide Standorte ungefähr gleich günstig gewählt sind. Die beiden Instrumente stellen im übrigen das Maximum des heute für Erdbeobachtungen Möglichen dar. Um über die dadurch gezogenen Grenzen hinauszukommen, wird man in Zukunft auf extraterrestrische Instrumente, von denen ja einige bereits in Betrieb sind, übergehen müssen.»

Dr.-Ing. ERWIN WIEDEMANN, Riehen.

«Ich als gewöhnlicher Amateurastronom bin nicht in der Lage, über ein Werk wie den 6 m-Spiegel ein Urteil zu fällen. Niemand ist dazu berechtigt, der das Instrument und seine Leistungen nicht kennt.»

EUGEN AEPPLI, Adlikon.

«Wenn konstruktiv und optisch alles gut ausgeführt ist und wenn die Beobachtungsverhältnisse für das neue russische Instrument wirklich so gut sind wie in Kalifornien, sind gegenüber dem 5 m-Teleskop noch astronomische Fortschritte zu erwarten.»

JAKOB LIENHARD, Innertkirchen.

Herr Lienhard schickte uns auch einige technische Angaben zum russischen Teleskop. [1])

Dem Fragesteller sandten wir Kopien der eingegangenen Briefe, worauf er seine Frage in einem zweiten Schreiben präzisierte und auch nähere Begründungen zu den bereits geäusserten Meinungen wünschte:

1. Bei der Konstruktion von Refraktoren kam man seinerzeit an eine Grenze (bei 1 m Durchmesser), die sinnvollerweise nicht überschritten werden kann. Gibt es eine solche Grenze auch für Spiegelteleskope?

Ist sie bei 5 m oder 6 m Spiegeldurchmesser erreicht oder liegt sie noch höher?

2. Welches sind die Gründe für eine allfällige Begrenzung des Spiegeldurchmessers?
   - Atmosphärische Bedingungen (Luftunruhe usw.)?
   - Technische Probleme bei der Spiegelherstellung (Guss, Schliff)?
   - Mechanische Probleme bei der Montierung?
   - Gegenüber früher verbesserte Auswertgeräte?
   - Finanzielle Gründe?
3. Wird die Konstruktion eines 6 m-Teleskops heute als sinnvoll erachtet?
4. Wird man voraussichtlich noch weitere Spiegel in dieser Grösse (oder grössere) bauen, oder geht die Entwicklung in Richtung MMT?

Herr Dipl.-Phys. Ch. Kühne, wissenschaftlicher Leiter bei der Projektion astronomischer Instrumente in der Firma Carl Zeiss, Oberkochen, erteilt dazu die folgende Antwort:

1. Grenzgrösse von Refraktoren
   Die obere Grenze von Objektivdurchmessern von ca. 1 m ist durch zwei Eigenschaften bedingt

   1.1 Glaskörper von mehr als 1 m Durchmesser und ca. 1/5 bis 1/6 Dicken/Durchmesser-Verhältnis lassen sich nicht mehr in der für Objektive erforderlichen Homogenität erschmelzen. Die im allgemeinen verbleibenden Schlieren im Glas sind auch durch lokale Retuschen bei der späteren Bearbeitung nicht mehr zu unterdrücken.

   1.2 Da eine Spiegelscheibe im allgemeinen nur auf dem Rand aufliegt, biegt sie sich mit zunehmendem Durchmesser infolge ihres Eigengewichtes immer mehr durch und verändert damit die Abbildungseigenschaften.

   Davon abgesehen, haben Refraktoren immer mehr an Bedeutung verloren. Dies liegt nicht nur an der Unmöglichkeit, Objektive grösseren Durchmessers herzustellen, sondern auch an einer gewissen Unhandlichkeit infolge ihrer sehr grossen Öffnungszahl (Länge). So sind meines Wissens nach dem Krieg nur zwei grosse Refraktoren von 65 cm Durchmesser entstanden (Merida-Observatorium, Venezuela; Hida-Observatorium, Japan), die immerhin mit ca. 10 m Brennweite einen beträchtlichen Raum beanspruchen.

2. Grenzgrösse für Spiegelteleskope
   Bei Spiegelteleskopen fallen die unter 1. aufgeführten Gründe für eine Begrenzung des Durchmessers ganz oder doch nahezu weg. Die Homogenität des Spiegelmaterials spielt nur dann noch eine Rolle, wenn der Glashersteller die üblichen technischen Regeln sehr grob missachtet. Schlieren oder Blasen im Glaskörper spielen praktisch keine Rolle.

   Die Lagerung des Spiegelkörpers im Teleskop ist zwar mit zunehmendem Durchmesser immer schwieriger und aufwendiger, dennoch sind diese Probleme mindestens bis zu der heute bekannten Grenzgrösse von 6 m beherrschbar. Allerdings macht sich zunehmend erschwerend bemerkbar, dass heute die Tendenz besteht, den Spiegel immer leichter, das heisst immer dünner zu machen, um dadurch beim Tubus und bei der Montierung an Gewicht zu sparen. Man wird daher immer vor dem Problem stehen, Spiegelgewicht und Lagerungsschwierigkeiten sorgfältig gegeneinander abzuwägen. Dabei kann auch die Frage eine Rolle spielen, welche optische Qualität überhaupt von dem Teleskop erwartet wird. Es gibt einige Astronomen, die zum Beispiel Teleskope für den IR-Bereich mit einer geringeren Bildqualität akzeptieren. In diesem Falle erwarten sie Erleichterungen auf der konstruktiven Seite durch besonders dünne Spiegel. Andere raten von einer solchen Erleichterung dringend ab mit dem Argument, dass man bei den Leiteinrichtungen in jedem Falle auf das visuelle Spektralgebiet angewiesen ist und dass man dort also keine Qualitätseinbussen hinnehmen kann.

   Keine begrenzenden Bedingungen stellen meiner Ansicht nach die atmosphärische Luftunruhe und die mechanischen Schwierigkeiten bei der Montierung dar. Ich halte ferner das Argument nicht für zugkräftig, dass man durch verbesserte Empfänger und Auswertegeräte auf grössere Spiegeldurchmesser verzichten könne. Es ist zwar richtig, dass man durch einen Empfänger mit doppelter Quantenausbeute genauso viel erreicht wie mit einem Spiegel von 1,4-fachem Durchmesser. Dennoch würde man mit beiden zusammen eben doch weiterkommen.

   Das schliesslich und endlich begrenzende Problem ist der Guss und die Bearbeitung des Spiegelkörpers. Gewiss spielen auch finanzielle Gesichtspunkte eine wesentliche Rolle, jedoch dürften diese für hochindustrialisierte Länder nicht von entscheidender Bedeutung sein.

   Bezüglich des Gusses muss man berücksichtigen, dass man z.B. beim Abguss des 3,5 m-Rohlings für das Teleskop des Max-Planck-Institutes für Astronomie aus einem Gussansatz von 40 t einen Rohling von 27 t abgiessen musste, um dann daraus einen Spiegel von 14 t zu fertigen. Wie die entsprechenden Zahlen beim 6 m-Spiegel von Zelenchuskaja ausgesehen haben, ist mir nicht bekannt.

   Was die Herstellung des Spiegels anlangt, so muss berücksichtigt werden, dass allein die Investition für die Bearbeitungsmaschine ein beträchtliches Hindernis darstellt. Hier ist die Frage der Ökonomie von wesentlicher Bedeutung. Auch wird man hier vor technische Probleme der Lagerung des Spiegels bei der Bearbeitung und der Prüfung während des Fertigungsprozesses gestellt. Wo die diesbezüglichen Grenzen heute liegen, vermag ich nicht zu sagen.

3. 6 m-Teleskop
   Ich halte die Konstruktion eines 6 m-Teleskopes durchaus für vernünftig. Wenn nicht, wäre wohl bereits die Konstruktion des 5 m-Teleskopes auf dem Mt. Palomar unvernünftig gewesen. Das letztere wird heute kein Astronom ernsthaft behaupten wollen. Dass man beim Übergang von 5 m auf 6 m gerade eine technische, nicht mehr beherrschbare Grenze überschreitet, ist nicht ohne weiteres einzusehen. Man soll nicht vergessen, dass 30 Jahre nach dem 5 m-Teleskop die Technologie fortgeschritten ist und daher einen solchen Schritt rechtfertigt.

4. Noch grössere Spiegelteleskope
   Die Frage, bis zu welcher Grösse Spiegelteleskope noch sinnvoll sind, lässt sich nicht abschliessend beantworten. Wenn ich Ihre Frage richtig interpretiere, geht es doch dabei um die Alternative eines maximalen monoli-

thischen Teleskopes und eines Teleskopes etwa nach der Bauart MMT. Nach meiner persönlichen Meinung erscheint mir ein monolithisches Teleskop von 8 m bis 10 m Durchmesser noch beherrschbar. Dies setzt allerdings voraus, dass man die enormen Investitionen für den Abguss des Rohlings und die Bearbeitungsmaschine des Spiegels zu tätigen gewillt ist. Eine Entscheidung darüber ist wiederum davon abhängig, ob ein solches Riesenteleskop Nachfolger finden wird. Man hat sich zwar heute daran gewöhnt, insbesondere im Bereich der Weltraumfahrt mit enormen Summen zu operieren, dennoch sieht man, dass man leicht an eine ökonomische Grenze kommt.

Bezüglich der anderen Richtung, nämlich MMT oder verwandte Lösungsmöglichkeiten wage ich noch keine Voraussage zu machen. Zur Zeit wird etwa ein halbes Dutzend verschiedener Systeme untersucht. Nur eines davon, nämlich das MMT, ist bislang realisiert worden, wobei das abschliessende Urteil noch aussteht. Allen diesen Systemen sind zwei Eigenschaften gemeinsam, in denen sie sich von monolithischen Teleskopen unterscheiden:

- Die Abbildung ist nicht mehr kohärent. Dies bedeutet, dass das natürliche Auflösungsvermögen eines grossen Teleskopes nicht genutzt wird. Dieser Nachteil ist jedoch für erdgebundene Teleskope nicht sehr schwerwiegend, da die Abbildungsqualität ohnehin seeingbegrenzt ist, dennoch bleibt dieser Mangel fühlbar.
- Die Überlagerung der Bildebenen mehrerer Teilsysteme ist aus grundsätzlichen physikalischen Bedingungen heraus niemals kongruent. Die Bildschalen der verschiedenen Teilsysteme sind gegeneinander geneigt und können daher nur in einem mehr oder weniger gemeinsamen Schnittpunkt zur Deckung gebracht werden. Dadurch ist das nutzbare Bildfeld extrem eingeschränkt.

Solange über die Nutzung eines solchen Teleskopes aus der Sicht der Astronomen noch keine Erfahrungen vorliegen, ist kaum damit zu rechnen, dass man die weitere Entwicklung voraussagen kann.

Anmerkungen:

1) Der Reflektor des Observatoriums Zelenchukskaja im Kaukasus ist azimutal montiert, es muss somit in Höhe und Azimut nachgeführt werden. Dabei rotiert das Bild im Teleskop um sein Zentrum, was durch eine Drehung der Fotoplatte ausgeglichen werden muss. All diese Bewegungen werden durch einen Computer berechnet und gesteuert.
Die Nachführung – Genauigkeit 0,2″ – soll sehr gut funktionieren.
Die beweglichen Teile wiegen 800 Tonnen und «schwimmen» auf einem 0,1 mm dicken Ölfilm.
Angaben zum Hauptspiegel:
Durchmesser 6,1 m, Dicke 65 cm, Gewicht 42 Tonnen.
Primärfokus 24 m, dies ergibt für 1° ein Bild von 419 mm, für 1″ eines von 0,116 mm Durchmesser. Cassegrain-Fokus 186 m.
Spiegelmaterial: Pyrexglas mit einer thermischen Ausdehnung von $3 \cdot 10^{-6}/1°C$. Es ist geplant, diesen Spiegel durch einen aus der Glaskeramik Sital zu ersetzen (1983?).
Abbildungsqualität: Von einem Stern werden 61% des Lichts in einem Scheibchen von 0,5″ (0,058 mm) abgebildet, innerhalb 1″ treffen 91% des Lichtes auf.
Nachführspiegel: 70 cm Durchmesser, 12 m Brennweite.
Grenzhelligkeit: Auf blauempfindlichen Platten 24 m bei 30 bis 40 Minuten Belichtungszeit, auf rotempfindlichen 23,5 m bei 90 Minuten.

Literatur:

a) zum 6 m-Teleskop:
ORION Nr. 132 (Sept. 1972), S. 154.
Sky and Telescope Mai 1968 (S. 279), Febr. 1970 (S. 99), Jan. 1971 (S. 9), Mai 1974 (S. 290), Juli 1977 (S. 29), Febr. 1977 (S. 111), Nov. 1977 (ausführliche Beschreibung mit Abbildungen, S. 356ff.).
MARX/PFAU: Sternwarten der Welt, Herder Freiburg, 1979 (S. 142ff).

b) Verwandte Themen:
TH. SCHMIDT-KALER: «Das Weltraumteleskop» (Sterne und Weltraum, 1979/2, S. 42ff).
DIETRICH LEMKE: «Das Multi-Mirror-Telescope und die Zukunft der erdgebundenen Astronomie» (Sterne und Weltraum 1979/10, S. 333ff).
ANDREAS TARNUTZER: «Das Multiple Mirror Telescope MMT auf Mount Hopkins. Prototyp einer neuen Fernrohrgeneration» (ORION Nr. 179, August 1980, S. 110ff).
DIETRICH REINHARDT: «Die azimutale Montierung. Neue Technologie für eine alte Idee.» (Sterne und Weltraum, 1980/2, S. 52ff). Dieser Aufsatz enthält auch Überlegungen zu einem 10 m-Teleskop.
MARTIN C.E. HUBER: «Grossteleskope der Zukunft» (Neue Zürcher Zeitung, 4. April 1979, S. 61).
LEIF J. ROBINSON «Monster Mirrors and Telescopes» (Sky and Telescope Juni 1980, S. 469ff). In diesem Aufsatz werden zum Teil phantastische Projekte für zukünftige Teleskope (Spiegel bis 25 m Durchmesser!) vorgestellt.

Die grössten Spiegelteleskope

Ort	Land	Geogr. Breite	Höhe über Meer	Inbetriebnahme	Durchmesser des Hauptspiegels	Brennweite im Primärfokus
Selentchuk	Kaukasus, UdSSR	+44°	2070 m	1971	6,10 m	24,0 m
Mt. Palomar	Californien, USA	+33°	1706 m	1948	5,08 m	16,76 m
La Palma	Kanarische Inseln	+28°		1980?	4,22 m	
Kitt Peak	Arizona, USA	+32°	2064 m	1973	4,01 m	10,4 m
Cerro Tololo	Chile	−30°	2399 m	1976	4,01 m	10,4 m
Siding Spring [1])	Australien	−31°	1164 m	1974	3,89 m	12,7 m
Mauna Kea [2])	Hawai	−20°	4208 m	1979	3,81 m	9,5 m
La Silla [3])	Chile	−29°	2400 m	1972	3,60 m	11,0 m
Mauna Kea [4])	Hawai	−20°	4208 m	1979/80	3,58 m	13,7 m
Calar Alto [5])	Almeria, Spanien	+37°	2168 m	1982?	3,5 m	12,25 m
Mauna Kea [6])	Hawai	−20°	4208 m	1979/80	3,2 m	
Mt. Hamilton	Californien, USA	+37°	1284 m	1959	3,05 m	15,25 m

1) Englisch-australisches Teleskop. 2) Britisches Infrarot-Teleskop. 3) Europäisches Süd-Observatorium (ESO). 4) Canadian Hawai – French-Hawaiian Observatory. 5) Deutsch-Spanisches Astronomisches Zentrum. 6) Infrarot-Teleskop der University of Hawai.
Tabelle nach Angaben der Sternwarte DDR-8514 Pulsnitz. *(Die Tabelle der grössten Instrumente wird fortgesetzt).*

FRAGEN · QUESTIONS

Sonderbare Sternspuren auf einer Langzeitaufnahme

Antwort:
In ORION Nr. 178 (Juni 1980) publizierten wir auf Seite 97 eine Himmelsaufnahme, die an den Sternspuren Haken aufweist. Dieses etwas ungewohnte astrofotografische Problem hat immerhin fünf Leser zum Schreiben veranlasst.

In vier Zuschriften wird die Meinung vertreten, es müsse sich – trotz gegenteiliger Meinung des Fotografen – um eine Kamerabewegung handeln. Im fünften Brief dagegen steht:

«Die Aufnahme stellt einen Teil des Sternbildes Schwan dar. Die Haken der Sternspuren zeichneten sich gleich zu Beginn der Langzeitaufnahme ab. Zum «Unglück» führte mit grosser Wahrscheinlichkeit eine kurze Bewegung des Filmes in der Kamera: anfänglich entgegengesetzt zur Filmtransportrichtung, dann in Querrichtung dazu übergehend. Diese Vermutung würde fast zur Gewissheit, wenn es sich bei der Aufnahme um das erste Bild eines kurz zuvor, womöglich im Freien und im Dunkeln und nicht sorgfältig eingelegten Filmes handeln sollte. Die Filmperforierung schnappte dann wohl erst nach Betätigen des Verschlusses richtig in das Zahnrad des Bildzählwerkes ein und führte dabei zur ungewollten Verschiebung des Filmes. Vielleicht aber wurde der Filmanfang nicht zuverlässig in der Transportspule befestigt und lockerte sich bei Aufnahmebeginn.»

ANDREAS MAURER, Feldmeilen

Und nun zu den andern Erklärungsversuchen:

«Ich vermute, dass die Entstehung eines solchen Bildes an der Aufstellung der Kamera gelegen haben muss. Der Astro-Amateur schreibt, dass er die Kamera während der Belichtungszeit auf den Boden gelegt hat. Er erwähnt aber nicht, auf welchen Boden er sie gelegt hat, ob Beton, Gras, Schotter usw. Vermutlich hat Sand oder Erde durch das Eigengewicht der Kamera langsam nachgegeben und diese Aufnahme verursacht. Es besteht auch noch die Möglichkeit, wenn auf der Kameraunterseite eine Gummi-Augenmuschel montiert war, dass diese unter dem Druck ihre Form veränderte.

Auf den beiden Aufnahmen ist deutlich ersichtlich, dass während der ersten drei bis vier Minuten Belichtungszeit sich die Kamera stärker bewegte und sich nach etwa 15 Minuten auf parallele Strichspuren einpendelte.

Ich warte schon interessiert auf die nächste Ausgabe des ORION und die Meinung anderer Leser.»

KARL PARIL, Wien

«Mit besonderem Interesse habe ich die in ORION Nr. 178 veröffentlichte Aufnahme gesehen, auf der die Sternspuren seltsame «Haken» haben. Zufällig haben wir nämlich vor kurzem ebenfalls eine Aufnahme zugesandt bekommen, die eine ähnliche Verzerrung aufweist. (Abb. 1) – Die Autorin des Bildes schreibt dazu: 'Die Kamera lag während der ganzen Belichtungszeit auf der Erde, die ganz leicht gefroren war. Vielleicht hat das Erdreich unter der Wärme der Kamera nachgegeben.' Die Unterbrechungen der Sternspuren seien von Wolken hervorgerufen.

Abb. 1: Sternspuren mit Haken entstehen auch anderswo. Diese Aufnahme erhielten wir durch die Volkssternwarte Frankfurt. (Vergl. mit dem Bild in ORION Nr. 178, S. 97). Aufnahme: H. v. BAAIJEN, Offenbach. Man beachte die verschieden starken Verformungen der Sternspuren!

Jedes Anstossen der Kamera scheint mir bei beiden Aufnahmen unmöglich, da die Krümmungen allmählich stattfinden. Auf unserer Aufnahme sind sie dazu noch in den verschiedenen Bildecken unterschiedlich. Auch wir stehen bei der Deutung der Störung vor einem Rätsel. Ob es eine dünne, keilförmige Wasserschicht gewesen ist? Wir sind jedenfalls auf andere Interpretationen gespannt.»

HANS-LUDWIG NEUMANN, Volkssternwarte Frankfurt.

«Diese Aufnahme kann nur durch eine Bewegung der Kamera zustandegekommen sein. Das sieht man nicht nur an den Haken, die Sternspuren laufen auch nicht zentrisch. Teilweise kreuzen sie sich sogar. Sie sind auch nicht gleichmässig gekrümmt, es gibt Buckel in den Linien. Peilen Sie mal drüber! – Also hat sich die Kamera sicher die ganze Zeit über bewegt. Wie nun die Bewegung zustandekam, lässt sich schwer erraten, wenn man nicht weiss, worauf sie lag. Es kann ein Holzbrett gewesen sein, das sich durch die Feuchtigkeit langsam verzogen hat. Es können Pflanzen die Schuld haben, die durch ihre Wachstumsbewegung die Kamera mitzogen. Aber auch Wärmebewegung kann die Ursache sein. Der Erklärungen könnte man noch einige beifügen, wenn sich dies lohnen würde! Sicher ist, dass der Fotograf den Fehler gemacht hat, er hat eben keinen festen Platz für die Kamera gewählt. Man sollte sich über das Wieso und Warum keine Gedanken machen, das Bild wegwerfen und ein neues fotografieren, diesmal unter kritischen Gedanken über das «Festlegen» der Kamera!

Es interessiert mich, was andere dazu zu sagen haben.»

Ing. WILHELM WEIGEL,
Astronomischer Arbeitskreis Wetzlar

Eine gründliche «Analyse» der Problemfoto erhielten wir schliesslich von HUGO BLIKISDORF, Untersiggenthal:

«– Der nördliche Himmelspol befindet sich unterhalb der Aufnahme im Zentrum der Sternspur-Kreisbögen. Der untere Bildrand entspricht somit der Nordrichtung, die linke Seite zeigt nach Westen.

– Die Sternspuren begannen mit den Haken, die Sterne bewegten sich nach links auf der Aufnahme.

– Die Verformung muss durch eine langsame Bewegung entstanden sein, weil auch die schwächsten Sterne hakenförmige Spuren bilden. Bei einer kurzen Erschütterung hätte das schwache Licht nicht ausgereicht, um eine Spur auf dem Film zu hinterlassen.
– Die Sterne bewegten sich bei der Aufzeichnung der Haken, also zu Beginn der Aufnahme, scheinbar nach Nordosten. Sie waren also kurze Zeit rückläufig und setzten darauf ordnungsgemäss ihre rechtläufige Bewegung fort.
– Da dieser Effekt schlecht einer Unregelmässigkeit in der Erdrotation zugeschrieben werden kann, muss also der Grund der Hakenbildung bei der Kamera selbst gesucht werden.
– Damit die Sternspuren zu Beginn eine Richtung nach «Nordosten» einschlagen konnten, musste sich die Kamera anfangs der Belichtung zwangsläufig in entgegengesetzte Richtung geneigt haben, also nach Südwesten!
– Die Länge des Hakens auf dem Bild beträgt etwa 1 mm. Bei einer Kleinbildaufnahme mit 50-mm-Objektiv beträgt die Bildbreite ca. 40°. Dem entsprechen auf dem reproduzierten Bild 80 mm. Daraus folgt, dass der Haken in der Sternspur eine Länge von etwa 0,5° hat.

Eine Neigung der Kamera um 0,5° ist sehr wenig! Dazu genügt eine einseitige Absenkung der Kameraunterlage um einen halben Millimeter (bei 6 cm Basislänge)! Schuld daran könnte eine zu weiche, nachgiebige Unterlage sein, zum Beispiel Gras. Wurde die Kamera aber auf eine harte Unterlage abgestellt, so wäre es auch denkbar, dass sich ein kleiner Käfer aus dem Staub gemacht hat. . . natürlich nach Südwesten!»

IDEEN · TUYAUX

Raumfahrt mal ganz anders

Etwa 10 km nördlich von Friedrichshafen liegt auf der Anhöhe über Bitzenhofen die botanische Höhengartenanlage Gnadenau. Seit 1969 hat der Eigentümer, Herr Schulte, eine Symbiose zwischen Natur und Technik bewirkt und in eigener Regie ein Raumfahrt-Dokumentations-Zentrum geschaffen. Dem sich nähernden Besucher teilt sich dies auch durch eine im Maßstab 1:10 erstellte Saturn V-Rakete dar, welche zwischen den vielfältigen Baumarten herausragt. Trotzdem darf hier keinesfalls ein zweites Kennedy-Space-Center erwartet werden. Die Einmaligkeit liegt hier eindeutig auf der Dokumentation der Raketentechnik, welche von den ersten Feststofftreibsatz-Raketen in Peenemünde über die ersten bemannten Raumflüge, das Apollo-Programm, die Viking-Sonden bis zum Space-Shuttle-Projekt und den Zukunftsprognosen führt. Dokumentiert wird anhand von Plantafeln, Schaubildern, Fotografien, Verträgen, beleuchteten Gross-Dias, Briefmarken, Modellen und umfangreicher Literatur, um einmal die hauptsächlichen Punkte zu nennen.

Dass man das Ganze auch bei schlechtem Wetter begutachten kann, macht diese ohnehin sehenswerte Anlage nur noch attraktiver. Die Öffnungszeiten sind werktags von 08.00 – 18.00 Uhr durchgehend (zumindest bis Ende Oktober). Der Eintrittspreis beträgt für Erwachsene DM 1.50, für Kinder DM 1.00. Während der Schulzeit muss vormit-

Spiegel-Teleskope

für astronomische und terrestrische Beobachtungen

Typen:
- **Maksutow**
- **Newton**
- **Cassegrain**
- **Spezialausführungen**

Spiegel- und Linsen-Ø: 110/150/200/300/450/600 mm

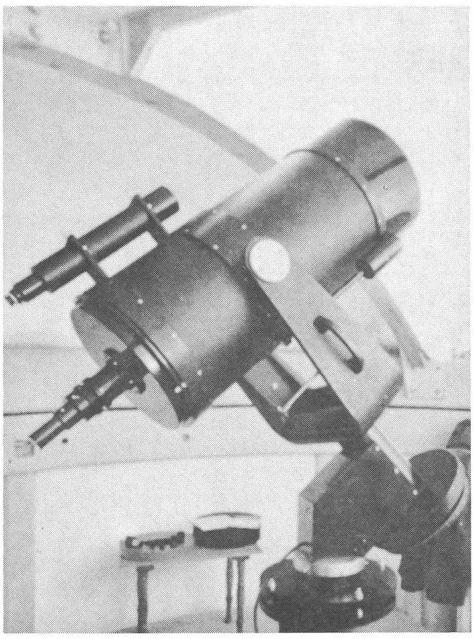
Günstige Preise, da direkt vom Hersteller:

E. Popp
TELE-OPTIK • CH-8731 Ricken

Haus Regula **Tel. (055) 88 10 25**

Beratung und Vorführung gerne und unverbindlich!

Maksutow-Teleskop 300/4800



tags allerdings mit dem Besuch grösserer Gruppen (nur nach Voranmeldung) gerechnet werden, wobei dabei auch das angebotene Programm um Filmvorträge ergänzt werden kann.

DIETER GIRRBACH, BRD

Bibliographie

JEAN THURNHEER: *«Astronomie Astrophysique de notre temps, 1980»*. Format 21x29,7 cm, 300 pages avec 60 photographies et 150 dessins. Edité par l'auteur. Prix Fr. 25.– + port Fr. 1.–. Commande auprès du trésorier de la SVA: M. Robert Rumley, Rue du Temple 7, 1020 Renens. Tél. 021/34 89 52.

Cet ouvrage, dont l'auteur est ancien président et membre d'honneur de la Société Vaudoise d'Astronomie, traite des dernières données physiques connues sur le système solaire, de la radioastronomie, ainsi que des diverses hypothèses de l'expansion de l'Univers, de la relativité et des objets du ciel qui présentent des singularités.

Après un glossaire très complet, cet ouvrage comprend les chapitres suivants: – Le système solaire (description des astres) avec les missions VOYAGER 1 et 2 et leurs résultats. – Les étoiles, avec les étoiles variables, les Céphéïdes, les Novae, les Supernovae, les étoiles à neutrons, les pulsars, les étoiles à rayons X et les hypothèses des trous noirs. – Les galaxies et les quasars. – La radioastronomie. – L'Univers, la relativité d'Einstein et les expériences sur la relativité générale. – Une bibliographie. MAURICE ROUD

WISCHNEWSKI BARBARA, *Bestimmung von Kometenbahnen.* 109 Seiten, A5, Offset-Druck, agraffiert. Gesellschaft für volkstümliche Astronomie eV Hamburg, Sektion Informatik. Adresse der Verfasserin: Goebenstrasse 14, D-2000 Hamburg 20.

Die vorliegende Abhandlung setzt den interessierten Amateurastronomen in die Lage, mit einer Kleinrechenanlage Ephemeriden und Bahnparameter von Parabel- und parabelnahen Bahnen zu berechnen. Unter Berücksichtigung dieses Gesichtspunktes wurde die Materie vereinfacht behandelt.

Die verwendete Programmiersprache ist BASIC. Gerechnet wird mit 9 signifikanten Ziffern. Um die begrenzte Speicherkapazität von dem Amateur zugänglichen Rechnern zu berücksichtigen, wurde das Problem in 3 unabhängige Programme unterteilt: Ephemeridenrechnung – Bestimmen einer Parabelbahn – Bestimmung einer parabelnahen Bahn.

Im Anhang sind die Ergebnisse von Beispielen aufgeführt. Der Benutzer sollte sich sein eigenes Programm schreiben, zugeschnitten auf seine spezifische Rechenanlage. Um ihm dabei zu helfen, ist im Anhang ein Listing der Programme beigefügt. A.T.

Dr. Simon Mitton: «Die Erforschung der Galaxien.» Springer Verlag, 1978. Übersetzt von D. Schallwich und M. Reinhardt. 36 Abbildungen und 22 Tafeln.

Dr. Simon Mitton hat in Oxford studiert und am Cavendish-Laboratorium in Cambridge seine Doktorarbeit geschrieben. Seit 1972 ist er Schriftführer des Institutes für Astronomie in Cambridge, ist Fachberater für Astronomie der Zeitschrift «New Scientist» und war jahrelang Schriftführer der Royal Astronomical Society.

Hier liegt ein neues Buch (erschienen 1978) vor, das in anschaulicher und lebendiger Weise über die Entstehung, den Aufbau und die Entwicklung von Galaxien, Galaxienhaufen und dem intergalaktischen Medium berichtet. S. Mitton verzichtet dabei auf hochwissenschaftlichen Jargon und auf unverständliche Formeln. Der Leser wird dennoch an die Front der Forschung geführt, aber in einem zusammenhängenden und übersichtlichen Werk, in welchem – im Gegensatz zu fast allen Zeitschriftenartikeln – ganz deutlich zwischen Tatsachen und Spekulationen unterschieden wird. Jede Theorie wird auf ihre Berechtigung untersucht und gegen Alternativvorschläge abgewogen. Das Buch ist für Laien ebenso empfehlenswert wie für den Fachmann, weil es ihn in angenehmer Sprache mit diesen fernen Welteninseln und den seltsamsten Objekten wie den Radiogalaxien und den Quasaren vertraut macht. Das vorliegende Buch ist die Arbeit eines Fachmannes, dessen Anliegen es ist, das Universum so klar und so einfach wie möglich aufzubauen – und zu beschreiben. EWGENI OBRESCHKOW

An- und Verkauf/Achats et ventes

Verkaufe:
Raumfahrt-Kleber, Serie à 4 Stück
Voyager, Viking, Skylab, Apollo-Sojus
Fr. 10.– einsenden an:
Peter Pfister jr., Schweizeraustr. 21, 4132 Muttenz

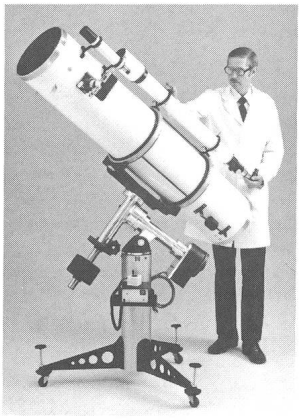
Zu verkaufen:
Teleskop Typ Schmidt-Cassegrain (2 Spiegel und 4 Linsen), 1:6,3/1000 mm der Weltfirma MINOLTA, inkl. Transportkiste (Mahagoniholz), Grau- und Farbfilter eingebaut (einschwenkbar).
Preis Fr. 2000.– (Neupr. über Fr. 5000.–).
Anfragen unter Tel. 072/22 54 75

Zu verkaufen:
Royal Teleskope Mod. R 77 D-76 mm f-1200 mm, mit div. Zubehör, Fachliteratur und Sternkarten günstig abzugeben.
Fritz Preisig, Schloss, 8820 Wädenswil, Tel. 01/780 56 70

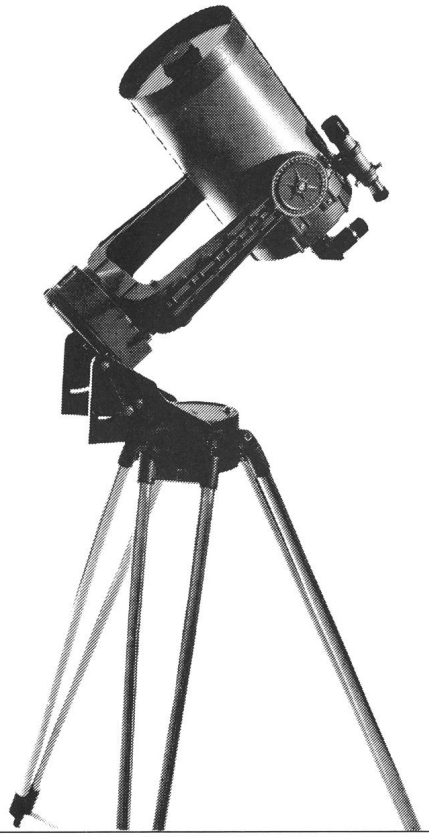
SPIEGEL-SCHLEIFER!

AKTION SPIEGEL-GLÄSER aus Duranglas, 15 cm Fr. 19.–, 20 cm Fr. 49.–. Schleif- und Polierpulver in Grosspackungen, Polierpech oder fertige Parabolspiegel ab Lager, Cassegrain Optiken, elliptische Planspiegel mit passender Zelle und Spinne, Dellit-Rohre für 15 u. 20 cm-Spiegel 1200, 1500 u. 1700 mm lang, Okularstutzen, Kellner-Okulare, Erfle-Okulare mit 65° Bildfeld (f = 32, 20, 15, 12 und 7 mm), Gross-Okulare mit 50,8 mm ⌀, Objektiv-Sonnenfilter, Kamera-Adapter, 9x60 mm und 8x50 mm Sucherfernrohre mit Zenitprisma und Lagerböcken, 60 mm f = 700 mm und 80 mm f = 1200 mm Leitrefraktor, 110 mm Leitreflektor, beleuchtete Doppelfadenkreuz-Okulare, Lagerböcke mit 60, 92, 160 mm ⌀, 12x80 mm Feldstecher, leichte transportable und schwere Sternwarten-Montierungen mit Nachführgetriebe, ausbaubar mit elektronischer Steuerung von beiden Achsen, Frequenzwandler und Schrittmotorsteuerungen.

Katalog von: **N. + E. Aeppli, Loowiesenstrasse 60, 8106 Adlikon.**
Telefon: 01/840 42 23 (Besuche bitte nur nach Verabredung)



Komplette
NEWTON TELE-SKOPE
ab Lager
15 cm F/8
1590.–
20 cm F/6
1960.–
25 cm F/6
4960.–
31 cm F/6
5968.–



Celestron

Spiegelfernrohre

Die führende, preiswerte Weltmarke für Astronomie und Naturbeobachtung!
Lichtstark, kompakt und transportabel. Spiegelreflexkameras können leicht montiert werden.
Viel Zubehör: Sonnenfilter, Frequenzwandler, Nachführsysteme usw. —
Spiegeldurchmesser: 9, 12½, 20 + 35 cm.

Prospekte + Vorführung durch:

Generalvertretung:

Christener Optik
Marktgass-Passage 1
3000 BERN
Tel. 031 / 22 34 15

CALINA *Ferienhaus und Sternwarte* *CARONA*

idealer Ferientreffpunkt aller Amateur-Astronomen

Programm 1980

8.—12. April, **Elementarer Einführungskurs** in die Astronomie, mit praktischen Übungen an den Instrumenten auf der Sternwarte. — Leitung: Herr Dr. Mario Howald, Basel —
Anreisetag: Ostermontag, 7. April 1980

7.—8. Juni, **Wochenend-Kolloquium,** Thema: Positionsbestimmung von kleinen Planeten
Leitung: Herr Prof. Dr. Max Schürer, Bern

29. September—4. Oktober, **Elementarer Einführungskurs** in die Astronomie, mit praktischen Übungen an den Instrumenten auf der Sternwarte — Leitung: Herr Dr. Mario Howald, Basel

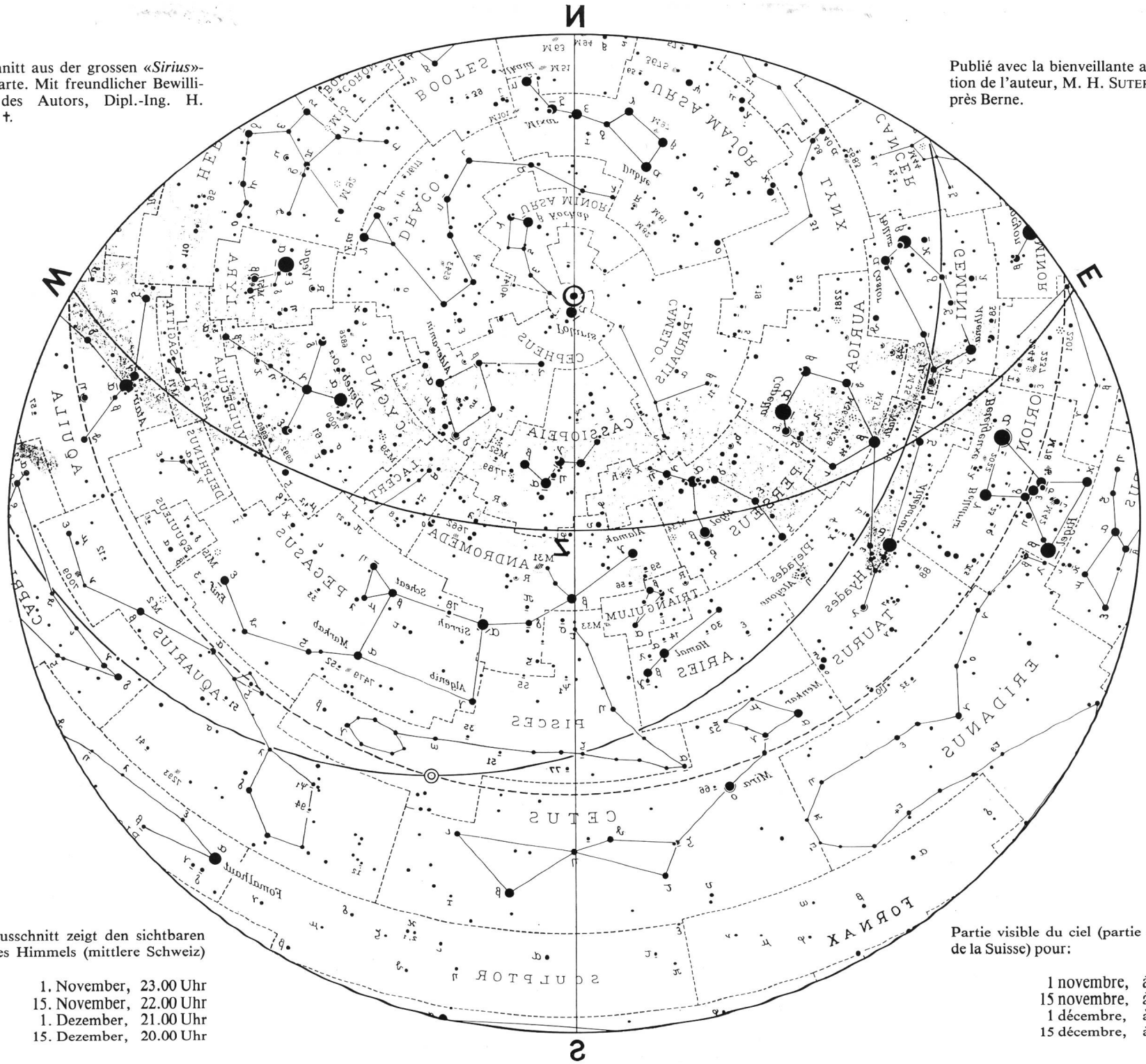
6.—11. Oktober, **Astrophotokurs** — Leitung: Herr Erwin Greuter, Herisau

Auskünfte und Anmeldungen: Herr Andreas Künzler, Postfach 331, CH-9004 St. Gallen, Telefon 071 / 23 32 52

Technischer und wissenschaftlicher Berater: Herr Erwin Greuter, Haldenweg 18, CH-9100 Herisau

Ausschnitt aus der grossen «*Sirius*»-Sternkarte. Mit freundlicher Bewilligung des Autors, Dipl.-Ing. H. SUTER †.

Publié avec la bienveillante autorisation de l'auteur, M. H. SUTER, Köniz près Berne.



Der Ausschnitt zeigt den sichtbaren Teil des Himmels (mittlere Schweiz) für:

1. November, 23.00 Uhr
15. November, 22.00 Uhr
1. Dezember, 21.00 Uhr
15. Dezember, 20.00 Uhr

Partie visible du ciel (partie centrale de la Suisse) pour:

1 novembre, à 24.00 h
15 novembre, à 23.00 h
1 décembre, à 22.00 h
15 décembre, à 21.00 h