Zeitschrift: Orion : Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft

Herausgeber: Schweizerische Astronomische Gesellschaft

Band: - (1956)

Heft: 52

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

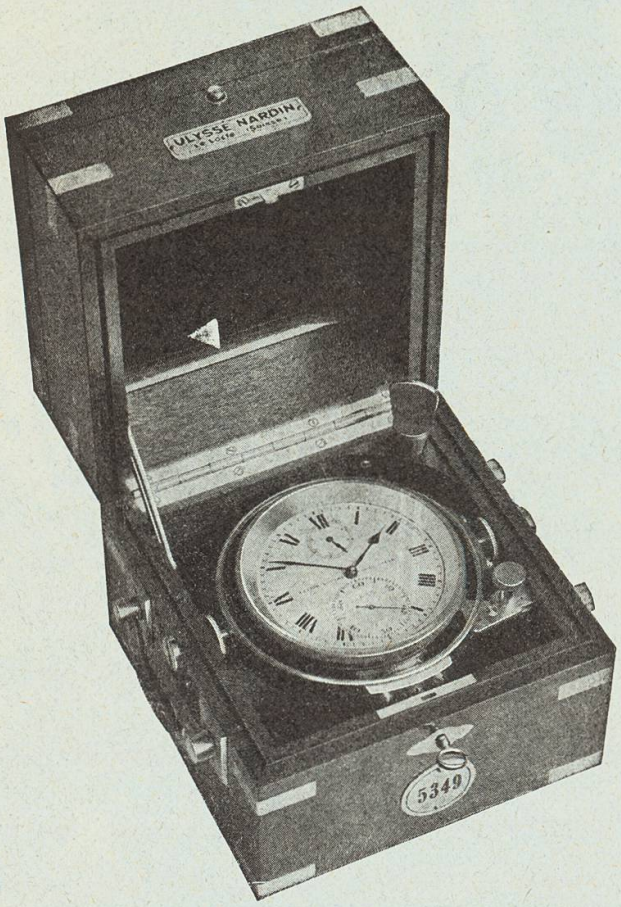
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media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

Download PDF: 02.07.2025

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

Mitteilungen der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft
Bulletin de la Société Astronomique de Suisse
Erscheint vierteljährlich — Paraît tous les trois mois

APRIL — JUNI 1956 No. 52



Manufacture des Montres et Chronomètres

ULYSSE NARDIN
LE LOCLE

Fondée en 1846
8 Grands Prix
3728 Prix d'Observatoires

La Maison construit tous les types de garde-temps utilisés par les Navigateurs ainsi que par les Instituts et Commissions scientifiques.

Schweiz. Sternkarte «SIRIUS» großes Modell

∅ 35 cm, für beide Hemisphären (Nord- und Südhimmel)

Entworfen von H. Suter, dipl. Ing., Wabern, nach Angaben von Prof. Dr. M. Schürer, Bern

Die drehbare Sternkarte für erhöhte Ansprüche. Sie enthält sämtliche Sterne bis zur 5,5.^{m}, sowie einige Hundert spezielle Objekte (Sternhaufen und Nebel nach Messier und NGC) und eine grosse Anzahl Doppel- und veränderliche Sterne. Ferner die international festgelegten Sternbilder-Grenzen, sowie andere Neuerungen und Verbesserungen. Nomenklatur lateinisch. Solide Ausführung, grössere Genauigkeit, vermehrte Möglichkeiten.
Preise (inkl. Wust) mit Erläuterungen und Beilagen:

mit 1 Deckblatt	per Stück Fr. 33.—
mit 2 Deckblättern	per Stück Fr. 40.—

Das kleine Modell ist wie bis anhin erhältlich. Preise: deutsche Ausgabe Fr. 7.50, französische Ausgabe Fr. 7.90.

Das kleine und das grosse Modell der Sternkarte «Sirius» können bezogen werden direkt durch den **Verlag der Astronomischen Gesellschaft Bern** (Vorauszahlungen auf Postcheckkonto Nr. III 1345) oder durch die Buchhandlungen.

ORION

Mitteilungen der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft
Bulletin de la Société Astronomique de Suisse

APRIL — JUNI 1956 **No. 52**

2. Heft von Band V — 2me fascicule du Tome V

L'Oeuvre astronomique du Docteur Maurice Du Martheray

Par E. ANTONINI, Genève

Suite *)

Planètes: Sa planète de prédilection fut certainement Mars, où il voulait voir un monde vivant, soumis, comme le nôtre, aux effets des saisons, et dont il observait attentivement tous les changements.

Ses premiers dessins datent de 1911: ils ont été exécutés au lavis, technique qu'il n'utilisera plus guère par la suite, à l'oculaire de la petite lunette de 60 mm qu'il possédait alors, avec un grossissement de 100 fois.

Mais c'est en 1920 que commence véritablement sa belle série d'observations martiennes, qui va durer jusqu'à 1954 sans interruption, soit 17 oppositions successives. Série particulièrement homogène, comme il se plaisait à le faire remarquer, parce qu'effectuée constamment avec les mêmes instruments (Réfracteur de 135 mm, et télescope de 21 cm).

Les oppositions de 1920 et 1922 furent suivies à Bruxelles, où il résidait à cette époque. Il entre, en 1920 déjà, dans la «Mars Section» de la British astronomical Association, et je note dans ses documents une lettre fort élogieuse au sujet de ses dessins, de M. Harold Thomson, le président de cette section.

Dès 1924, les observations se font à Genève, au 9 de la rue Ami Lullin, où il demeurera jusqu'à la fin de sa vie.

L'opposition de 1924, année record, comporte 97 dessins! Tous les observateurs de Mars qui connaissent le temps relativement court où le diamètre du disque de la planète est suffisant pour permettre des observations détaillées, s'étonneront de ce chiffre, qui témoigne de la persévérance et de l'ardeur au travail du Dr. Du Martheray.

C'est à cette opposition qu'il observe l'apparence marbrée de Tyrrhenum Mare, et la remarquable visibilité de la bande sombre d'Hellespontus, dont il sera beaucoup question plus tard.

*) Voir «Orion» No. 51, page 14.

Comme à toutes les oppositions périhéliques, il mesure avec précision au micromètre de son télescope les dimensions de la calotte polaire australe, et il établit le diagramme de son retrait.

En 1926, il constate le changement extraordinaire du Solis Lacus, qui est redevenu presque rond, semblable à l'«Oeil de Mars» si souvent décrit autrefois.

En 1928, il note, deux jours avant Antoniadi, l'envahissement de Noachis par une remarquable traînée sombre.

En 1931, il voit que le L. Solis a repris sa forme de 1924.

En 1933, il observe un assombrissement nouveau bordant Elysium au Sud, et, en 1939, un élargissement de la pointe de Mare Cimmerium, formée de 6 petites taches fines.

Mais c'est celle de 1941 qui fut vraiment la grande opposition du Dr. Du Martheray, celle où toutes les circonstances favorables furent réunies pour lui permettre de réaliser à son 135 mm des dessins étonnants, comparables à ceux qu'Antoniadi exécutait en même temps à la grande lunette de 80 cm de Meudon. Pour les détails de cette opposition, on pourra se reporter à l'article paru dans le No. 2 d'«Orion», et aux dessins qui l'illustraient.

Dès cette époque, le Dr. Du Martheray entretient une volumineuse correspondance avec tous les observateurs de Mars: Fournier, de Vaucouleurs, Dragesco, etc., qui lui demandent ses dessins pour la commission de Mars de la Société astronomique de France.

Il prend aussi l'habitude, suivant la recommandation de M. de Vaucouleurs, de noter les cotes d'intensité des différentes plages martiennes, méthode qui a donné d'excellents résultats et a permis à son auteur de réaliser de substantiels progrès dans la connaissance de la surface de notre voisine.

Le 27 octobre 1943, à l'équatorial de 162 mm de M. Freymann, muni d'un grossissement de 380 fois, il note la position du satellite Deimos (13ème magnitude: l'extrême limite pour une telle ouverture!).

Commentaires de l'Observateur:

Dessin 1:

Toute la Mer Acidalienne est vert viridian. Région Thaumasia couverte d'un voile gris au travers duquel on distingue faiblement Solis Lacus et Tithonius Lacus. Margaritifer vert, surtout au Nord.

Dessin 2:

Nodus Alcyonius très large. Nepenthès-Thoth avec deux nodosités sombres, dans le canal double suivant. Canal diffus entre Syrtis Minor et le noyau précédent de Nodus Alcyonius (?). Elysium pas claire. Pôle Nord bleuté, laiteux. Pôle Sud jaunâtre.

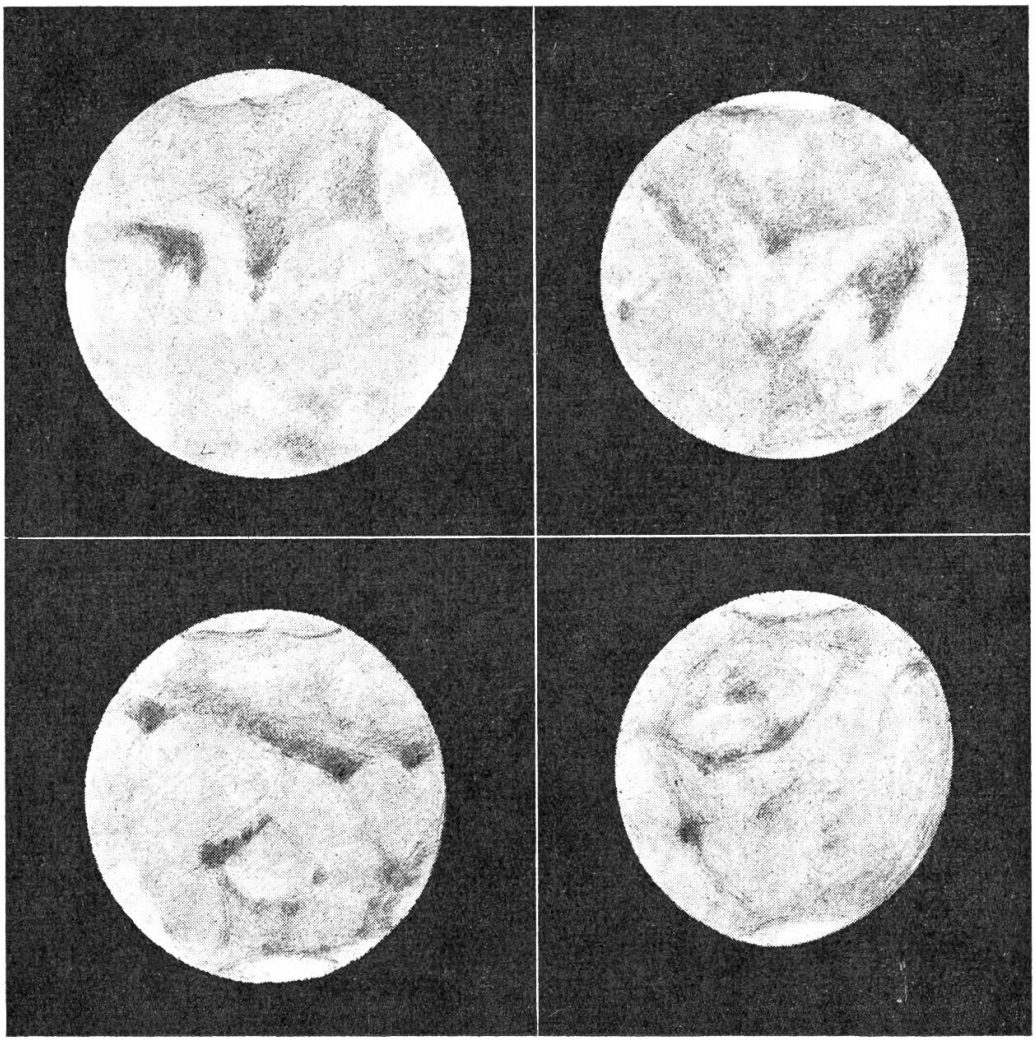
Dessin 3:

Cerberus très net avec trois noyaux. Pôle Nord très étendu, présentant une sorte de fissure sur Cydnus. Phlegra est un peu plus blanche qu'Elysium. Mare Chronium borde la calotte polaire australe. Le Styx est sombre, tandis que l'Hadès est vert clair, plus fin. Titanum Sinus est vert-bleuté, assez sombre.

Dessin 4:

Pour la première fois, Solis Lacus est assez bien visible, quoique faible. Tithonius et Phoenicis L. sont d'un marron assez accentué. Gange et Lunae L. vert-foncé, en marge de la zone claire du limbe.

1 2



3 4

1. 8 juillet 1954, 23 h. 15 m. $\omega = 30^{\circ}$, $\varphi = +2^{\circ},9$. Diam. = 21",7. Image = 6—7. Gr. = 216, 300 ×.
2. 21 juillet 1954, 22 h. 15 m. $\omega = 258^{\circ}$, $\varphi = +4^{\circ},2$. Diam. = 20",6. Image = 7—8. Gr. 216, 380 ×.
3. 24 juillet 1954, 22 h. 00 min. $\omega = 219^{\circ}$, $\varphi = +4^{\circ},5$. Diam. = 20",2. Image = 7.5. Gr. 216, 380 ×.
4. 5 août 1954, 21 h. 00 m. $\omega = 104^{\circ}$, $\varphi = +4^{\circ},4$. Diam. = 18",8. Image = 7,5. Phase = 1",3. Gr. = 216, 380 ×.

En 1952, il exécute 95 dessins et suit la planète jusqu'à 8",7.

En 1954, enfin, il réalise encore 74 dessins, tous inédits puisqu'il n'eut pas le temps de les mettre au point et de les publier. C'est pourquoi nous pensons intéresser nos lecteurs en en reproduisant ici quelques-uns avec un résumé du commentaire qui les accompagnait.

Au total, ses observations martiennes comprennent 740 dessins

concernant 18 oppositions, soit une moyenne de 41 par opposition. Celui qui voudrait les consulter aurait en mains une documentation de premier ordre concernant la planète voisine dans les 35 dernières années.

Jupiter fut la seconde planète dans l'ordre de ses préférences. Il ne s'y attacha pas avec un zèle aussi soutenu que pour Mars: certaines oppositions sont un peu négligées, mais d'autres par contre sont suivies très sérieusement. (Je note, par exemple, 97 dessins en 1921, 69 en 1947, et 66 en 1949.)

Au total, il a réalisé 842 dessins de Jupiter, se rapportant à 37 oppositions, soit presque 23 de moyenne par opposition, sans compter les nombreuses observations concernant les satellites: éclats relatifs, passages devant la planète, éclipses par cette dernière ou éclipses mutuelles, qui sont fréquemment notées et dessinées avec soin.

Il nous est bien entendu impossible, dans le cadre de cette courte étude, de nous étendre sur chacune de ces oppositions, et d'en noter les caractéristiques principales. Constatons simplement que le début des observations date, comme pour Mars, de 1911, au moyen de la petite lunette de 60 mm.

Dès 1919, il travaille avec le 21 cm de Schaer, et devient membre de la section de Jupiter de la B. A. A. En 1920, il ajoute le réfracteur de 135 mm, qu'il semble préférer au réflecteur.

C'est en 1927 qu'il note pour la première fois l'observation d'une formation analogue à la Tache Rouge (fausse tache rouge) qu'il retrouve en 1941, puis en 1946 et en 1947, où, dans de remarquables dessins publiés dans le numéro 17 d'«Orion», il retrace l'histoire de la conjonction de cette fausse tache rouge avec la vraie.

En 1952—53 enfin, il dessine le grand voile autral qui recouvrit sur d'énormes étendues presque tout l'hémisphère Sud de la planète.

Les notations des positions des détails sont extrêmement nombreuses, et pourraient rendre de grands services à celui qui voudrait tenter d'approfondir l'étude des courants joviens. De fréquents diagrammes montrent le déplacement en longitude des objets les plus remarquables.

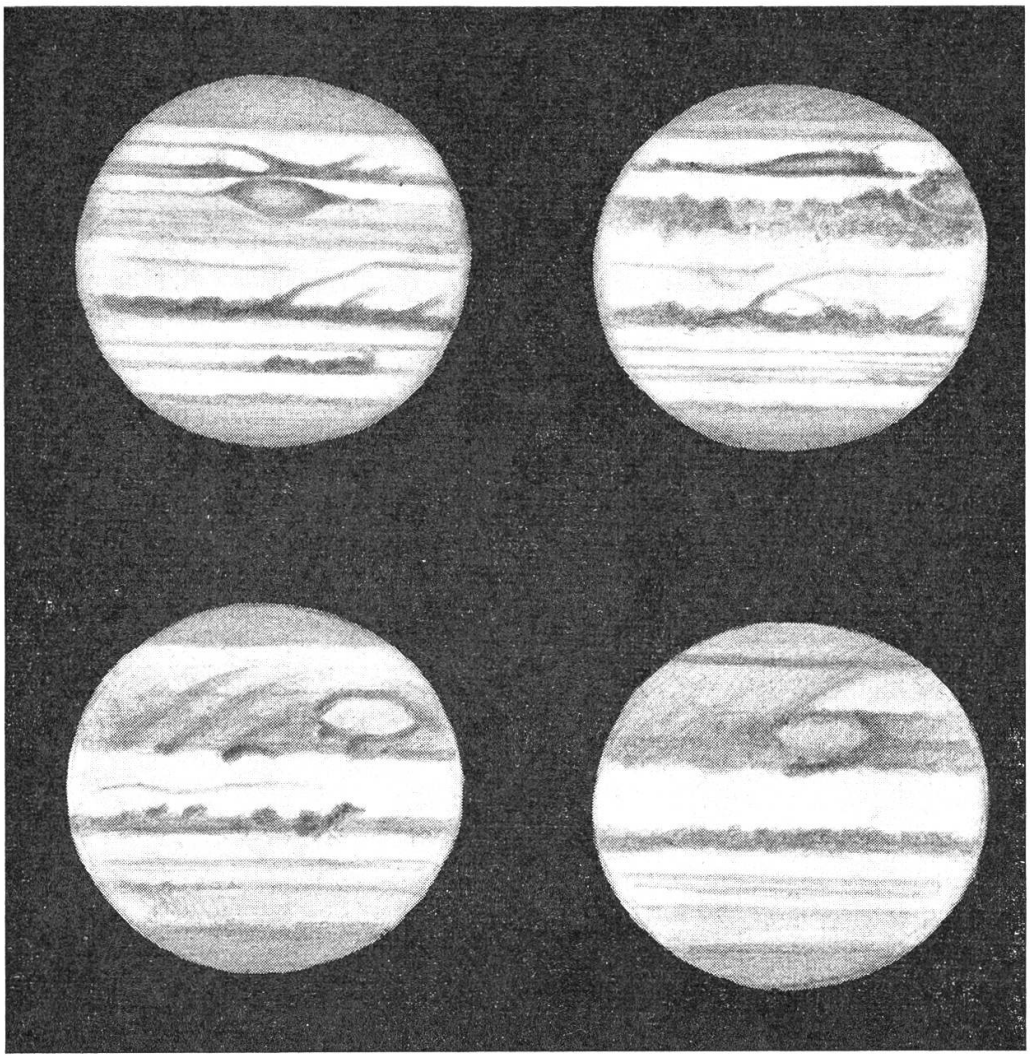
Saturne n'est pas une planète sur le globe de laquelle un instrument de moyenne puissance permette de voir beaucoup de détails. Et pourtant cette «merveille du ciel» attire, par la beauté de sa simple contemplation d'abord, par ses différents aspects ensuite, dus aux changements d'ouverture de ses anneaux, par ses satellites enfin, dont cinq d'entre eux au moins peuvent être aperçus par un œil bien exercé à l'oculaire d'un instrument moyen.

C'est ce qui explique que, sans suivre Saturne aussi régulièrement que Mars ou Jupiter, le Dr. Du Martheray ait cependant laissé environ 70 observations de la planète et de ses satellites, dont un certain nombre de très beaux dessins.

Uranus, dont les amateurs se contentent généralement de déterminer la position et l'éclat, a cependant été dessiné à 3 reprises

La Planète Jupiter en 1952/53

1 2



3 4

Dessins du Dr. M. Du Martheray

1. Le 28 octobre 1952, à 1 h. 25 m.:
$\omega_1 = 218^0$; $\omega_2 = 271^0$; Gr. 216 ×; Image 6—7
2. Le 16 novembre 1952, à 0 h. 42 m.:
$\omega_1 = 315^0$; $\omega_2 = 223^0$; Gr. 216—280 ×; Image 9
3. Le 4 mars 1953, à 20 h. 50 m.:
$\omega_1 = 96^0$; $\omega_2 = 253^0$; Gr. 196 ×; Image 6—7
4. Le 21 mars 1953, à 20 h. 10 m.:
$\omega_1 = 231^0$; $\omega_2 = 260^0$; Gr. 196—216 ×; Image 8,5

---

par le Dr. Du Martheray, qui a réussi à voir les bandes équatoriales sur ce disque minuscule de moins de 4" d'arc.

Neptune a donné lieu à une observation de position en 1947 et à deux observations d'éclat en 1949.

Dans le domaine des planètes inférieures enfin, Mercure, si décevante pour l'observateur, n'a guère tenté le Dr. Du Martheray, dans les papiers duquel je n'ai trouvé que 3 dessins de détails, et 3 autres exécutés lors du passage de la planète devant le Soleil, en 1953.

Vénus par contre, a été étudié plus attentivement, 37 observations et dessins sont là pour le démontrer. En 1935 surtout, à l'instigation du Bulletin de la S. A. F., il effectue des recherches sur la lumière cendrée de la planète en conjonction inférieure, et réussit de belles observations.

Pour en terminer avec le système solaire, citons encore l'étude de nombreuses *comètes*, avec dessins, photographies et notations de magnitude et de position: au total, 17 de ces astres errants ont été suivis, quelques observations *d'astéroïdes*, de *météores* et pluies d'étoiles filantes, enfin d'*aurores polaires*.

En outre, bien entendu, toutes les *Eclipses* de Soleil et de Lune visibles à Genève ont été étudiées avec soin, notées dans l'échelle de Danjon, et décrites en détail avec leurs diverses colorations.

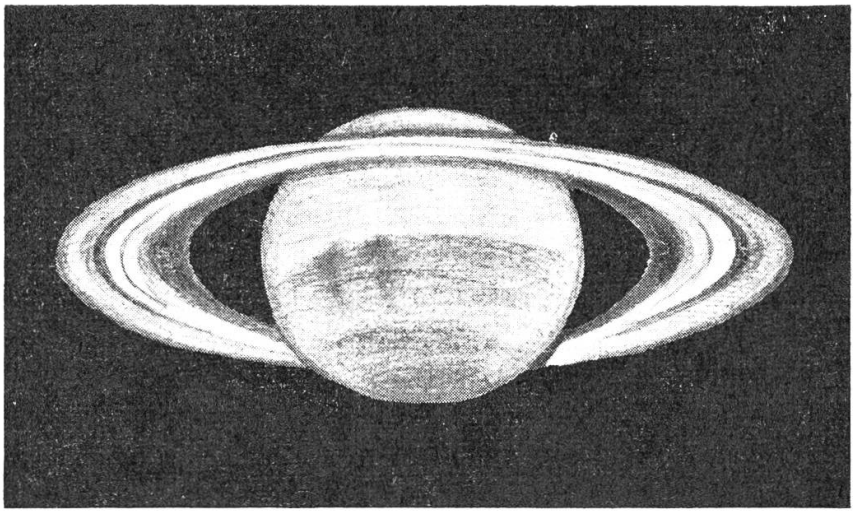
Quant aux étoiles, à part quelques mesures d'*étoiles doubles* (le compagnon de Sirius l'intéressa toujours beaucoup), et des observations de *variables*, il est clair que les instruments du Dr. Du Martheray ne lui permettaient pas d'entrer dans ce domaine en concurrence avec les observatoires. Il réalisa cependant quelques belles photos célestes avec son astrographe qu'il avait monté lui-même et équipé d'un objectif à portrait de Petzval, de 15 cm d'ouverture.

Citons encore les observations de *3 Novae:* Nova Aquilae de 1918, Nova Cygni de 1920 et Nova Aquilae de 1936. C'est surtout la première, découverte le 7 juin 1918 par M. Laskowski, son ancien professeur d'anatomie, qui donna lieu à une étude très poussée, basée sur plus de 80 observations. Il en établit la courbe de lumière avec précision, et je trouve dans ses documents plusieurs lettres à ce sujet de M. Gautier, alors Directeur de l'Observatoire de Genève, le remerciant de ses communications, qu'il avait utilisées pour des rapports et des articles.

Avant d'examiner un autre aspect de l'activité du Dr. Du Martheray, je voudrais encore signaler que chaque classeur contient, à côté des fiches d'observation proprement dites de l'astre étudié, un certain nombre de fiches (souvent plus d'une centaine) couvertes de notes donnant tous les détails possibles et imaginables concernant cet astre, les méthodes d'observation et les résultats obtenus par d'autres observateurs. C'est une source inépuisable de renseignements que les membres de la société astronomique de Genève, dans la bibliothèque de laquelle se trouvent aujourd'hui tous ces documents, sauront certainement utiliser pour leur plus grand profit.

Saturne, le 15 mai 1925
de 23 h. 20 à 24 h (HEC)

S

O  E

N Du M.

Image par moments 7 et 8. — Réfr. 14 cm. Gr. 200 et 250 ×

Dans ce même ordre d'idées, disons aussi que le Dr. Du Martheray avait dessiné un atlas céleste, constellation par constellation, avec un répertoire indiquant pour chacune d'entre elles les curiosités principales qu'elle offrait aux possibilités d'un instrument d'amateur. Encore un énorme travail, qui pourra être fort utile aux moniteurs des soirées d'observation, et qui aurait mérité la publication.

Nous ne saurions terminer cette rapide revue des travaux de ce grand observateur sans dire quelques mots de son œuvre de vulgarisation et de propagande astronomique, qui contribua grandement au développement de l'intérêt porté en Suisse à cette branche de la science.

Alors qu'il était encore au collège de Nyon, il donnait déjà au Journal de cette ville des chroniques astronomiques fort appréciées. En 1912, il entra à la Société astronomique de France, et fit peu après la connaissance de Camille Flammarion, avec lequel il resta en relations suivies, et qu'il a toujours considéré comme son maître.

En 1923, il fonda avec MM. Gandillon et Jeheber, la Société astronomique Flammarion de Genève, où il entreprit aussitôt de donner un cours d'astronomie très fréquenté.

En 1924, il fit une tournée de conférences avec M. Quénisset, de l'Observatoire de Juvisy, à Leysin, La Chaux-de-Fonds, Nyon et Vevey.

En 1925 et durant les années suivantes, il publia des éphémérides astronomiques dans les divers journaux de Genève, sous le titre «le mois astronomique». La même année, il fonda le Bulletin de la Société de Genève, qui parut d'abord tous les trois mois, puis une ou deux fois par an seulement, en raison des frais prohibitifs que cause une telle publication. Il y donna de nombreuses relations de ses observations, de Mars et Jupiter notamment, avec illustrations.

A côté de son activité au sein de la Société astronomique, il donnait fréquemment des conférences dans divers cercles de Genève, sociétés de jeunes gens, organisations paroissales, etc., et fit souvent paraître des articles dans les journaux, dans le but de rectifier des erreurs, et de donner aux lecteurs des renseignements exacts. Il n'hésitait pas non plus à recevoir chez lui tous ceux, membres de la société ou non, qui manifestaient de l'intérêt pour l'astronomie, ou simplement de la curiosité, et leur faisait voir à sa lunette les beautés du ciel étoilé.

Lorsque la Société Vaudoise d'astronomie se créa à Lausanne pendant la guerre, il répondit aussitôt à son appel, et vint y donner plusieurs conférences qui contribuèrent si bien au développement du jeune groupement qu'il en fut nommé membre d'honneur.

Enfin, dès la fondation de la Société astronomique de Suisse, il s'intéressa à cette nouvelle association, et fut nommé rédacteur français de son bulletin «Orion», poste qu'il occupa avec distinction jusqu'à sa mort.

Il y publia d'inombrables articles que tous les lecteurs ont certainement encore en mémoire, sans compter sa «Page de l'Observateur», toujours si vivante.

Il accomplit là un travail énorme, que je suis particulièrement bien placé pour apprécier à sa juste valeur, puisque nous avons dû nous mettre à deux pour tenter de le remplacer!

On peut donc dire qu'il batailla par la parole et par la plume pour mieux faire connaître la science qu'il aimait tant.

Quant à ses observations, ce sont des modèles du genre. Les dessins sont admirables, on a pu s'en rendre compte par les quelques exemples que nous avons publiés, et par tous ceux d'ailleurs qui ont paru précédemment dans «Orion».

Il était connu dans le monde entier en tant qu'observateur planétaire, je n'en veux pour preuve que les nombreuses lettres qui sont parvenues à la Société Astronomique de Genève depuis la Suisse, la France, l'Allemagne, l'Australie même, ainsi que les nombreux articles nécrologiques publiés dans les revues astronomiques de quantité de pays.

Le Dr. Du Martheray, par ses travaux, par ses écrits, par ses conférences et par son exemple, a bien mérité de l'astronomie en général, et de l'astronomie suisse en particulier.

ORION

Mitteilungen
der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft

Bulletin
de la Société Astronomique de Suisse

Band IV - Tome IV

Nr. 37—50, 1952—1955

Sachregister

«ORION» Band IV, Nr. 37—50, von 1952—1955

* Hinweise auf Literatur und Vorträge

Seitenzahlen in *Kursivschrift* verweisen auf Aufsätze und Berichte in französischer Sprache

Astro-Bilderdienst 498
Astronautik 79 *, 210, 423, *426*
Astronomie, allg. 44 *, 446 *
— Raum und Zeit 453, *461*
— Weltall *202*
Astronomen: Baade W. 488
— Becker W. 69
— Blaser J. P. 431
— Brouwer D. 488
— Bürgel H. 467
— Bürgi J. 51
— Galilei *24*
— van der Hulst H. C. 488
— Kopernikus *24*
— Mauderli S. 265
— Wild P. 431

Bibliographie 77, 78 *, 113 *, 154 *, 216 *, 261 *, *339* *, 368 *, 369 *, 370 *, 403 *, 450 *, 497 *

Chronograph *341*, 396

Dämmerung 33

Entfernungsmessung 138, 165, 198
Erdbahn-Apsiden 359
Erdrotation 491

Fernseh-Uebertragung 489

Generalversammlung S.A.G.: 81, 225, 288, 373, 432
Gesellschaftsmitteilungen
— S.A.G.: 41, 43, 79, 80, 105, 115, 116, 142, 153, 187, 188, 223, 263, 264, 372, 402, 404, 439, 499
— Genève: *295*
— Luzern: 499
— Vaudoise: *156*
— Zürich: 44, 80, 105, 116, 224, 264, 404

Helioskop 98

Instrumente, Analyse Fourier *383*, *417*
Instrumentenbau 496 *

Kometen:
1952 e 36
1953 b 145
1953 c 145, 217, 260
1953 g 260
1953 h 218
1953 i 255 *
1954 a 255 *
1954 b 255 *
1955 a 399
1955 e 477
1955 g 479
1955 i 494
— 1955 allg. 476
Kongress I.A.F. 1953: 210
Kosmische Strahlung 89
Kosmogonie, periodische Weltschöpfung 30

Licht:
— Extinktion 83
— Geschwindigkeit 446 *
— Polarisation 1
— Purpurlicht 180
— Zodiakallicht 284

Magellansche Wolke 25
Materie, intergalaktische 50
Meteore *39*, 40, 70, 113, 179
— Beobachtung 400
— Registrierapparat 399 *
Meteoreisen 347
Meteoriten 146 *, 147, 204 *, 227
Meteorströme 246 *, 259
Milchstrasse 155, 273
Mond-Beobachtung *108*, 111, *148*, *255*, *336*, *363*, *448*, *495* *
— Berg, Curtius 292
— — Piton *250*
— Brücke *480*
— Finsternisse 10, 37, *72*, *117*, *222*, 252, *293*, *471*, 475 *
— Krater 247, *329*
— Ringgebirge Plato *14*, *72*
— Phasen 399 *

Nachtwolken 34
Nebel 398, 492 *

Nekrologe:
Du Martheray M. *405*
Fournier G. *367*
Gandillon A. *27*
Grotrian W. 245
Hubble E. 195
Jaquemard A. *104*
Jeheber H. *366*
Meyer-Bührer H. 104
Mineur H. 331
Moreux Th. *331*
von der Pahlen E. 26
Paschoud M. *488*
Schlegel A. 29
Tiercy G. *464*
Novae:
Herculis 1934, 452 *
Ophiuchi 36
Scorpii 1952, II, 36
Scuti 1952, 36
Sagittarii 1953, 106
Sagittarii 1955, 397
— Super 263, 335

Observatorien:
Pierre-à-Bot 119
Lausanne Universität *126* *, *341*

Planeten-Beobachtung *371*, *401*
— Beobachtergruppe *499*
— Erscheinungen 1954: 158, 362
— Oberflächen *17*
— Jupiter-Rotation 361 *
— — Trabant VIII 444
1953—1954: 427
Allgemeines *38*, 71, *73*, 107, 108, *142*, 146, *148*, *176*, *222*, *257*, *364*, *401*
— Mars 1952, *266*
Allgemeines 32, *37*, 222,
-*Karte* 237 *
-Monde 139
-Rotation 254 *
— Merkur 40, 94, 146, *182*, 205, *221*, *363*, *449*, *495*
-Durchmesser 444
— Neptun *73*, *109*, *148*, *257*, *365*
— Saturn *38*, *109*, 110, *147*, *222*, 235, *257*, 357, *364*, *401*, *449*
— Transpluto, Hypothetische Elemente 484
— Uranus *38*, *257*, *338*, *364*
— Venus 71, *72*, *108*, 146, *294*, *363*, 382, *449*, 495
Planetarien 490
Planetoiden *38*, *73*, 144, *149*, *338*, *401*, 449
Photometrie *64*, *161*, *189*, *238*
Purpurlicht 180

Radio-Astronomie 217 *, 443
Raum und Zeit 453
Redaktionskommission 442, *451*, 452

Sarosperiode 391
Sirius 45, 90
Sonne:
-Distorsion *248*, 360
-Finsternis 1954: 185, 186, 214, 244 *, 254 *, 258, 263, 287, 297, 306, 309, *310*, *311*, 316, *322*, 326, 327, 394
— 1955: 396 *
-Halo 147
-Korona 361
-Rotation 181
Sonnenflecken-Relativzahlen 35, 70, 107, 145, 181, 213, 254, 334, 360, 397, 445, *448* *, 491
— Gruppen 35, *37*, *72*, *108*, 148
Spiegel-Schleifen *19*, *101*, 115, 485
— Schleifertagung 291, 352
— Prüfmethode 157
— Schmidt 375, 409
— Teleskope 58
Spiralnebel 455, 492
Spiralnebel-Rotation 398
Stern-Bedeckungen 39, *109*, 153, 292
— Beobachtung *149*, *182*, 185, *217*, 335, *338*, *365*, *400* *, *401*, 493, 494
— Bildverzerrung *279*
— Doppelsterne *45*, *74*, *90*, 108, *185*, 213, 358 *, 492 *
— Energieerzeugung 132
— Veränderliche Sterne 25, 35, 107, 138, 154 *, 209, 492 *, 496 *

Ueberriesen-Sterne 25
Uhren 357

Table des matières

«ORION» Volume IV, No. 37—50, de 1952 à 1955

* Bibliographie et conférences
Les numéros de pages en *italiques* se rapportent à des articles en langue française

Assemblées générales de la SAS: *81*, *125*, 288, *373*, 432, *436*
Astronautique 79 *, *426*
Astronomes *24*, 51, 265, 431, 467, 488
Astronomie 44 *, 69, 446, 453, *461*
Astrophotographie 498

Bibliographie 77 *, 78 *, *114* *, 154 *, *216* *, 261 *, *339* *, *368* *, 369 *, 370 *, 403 *, 450 *, 497 *

Chronographe *341*, 396
Comètes 36, 145, 217, 218, 255 *, 260, 399, 447, 476, 479, 494
Communications groupements locaux SAS: *42*, *43*, *79*, *80*, 105, 115, 116, 142, 153, *187*, 188, *223*, *263*, *264*, *372*, *402*, *404*, *436*, 439, 499
— Genève: *295*
— Lucerne: 499
— Vaudoise: *156*
— Zurich: 44, 80, 105, 116, 224, 264, 404
Commission de rédaction 442, *451*, *452*
Congrès I.A.F. 1953: 210
Cosmogonie 30
Crépuscule 33

Energie stellaire *137*
Etoiles-doubles *45*, *74*, *90*, *109*, *185*, 213, 368 *
— Eclipses 39, *153*
— «Faux-disque» *279*
— Observations *149*, *182*, 185, 217, 292, 335, *338*, *365*, 400 *, *401*, 447, 492, 493, 494, *496*
— Variables 25, 35, 107, 138, 209, 492 *
Expansion de l'Univers 165, 198, *202*

Galaxie 273
Groupement d'Observations planétaires *499*

Hélioscope 98
Instruments, Analyse de Fourier *383*, *417*
— Construction 496 *

Lumière:
— Extinction 83
— Polarisation 1
— Pourpre 180
— Vitesse 446 *
— Zodiacale 284
Lune:
— cratères *14*, *72*, 247, *329*
— éclipses 10, 37, *72*, *117*, *222*, 252, *293*, *471*, 475 *
— monts *14*, *72*, *250*, 292
— observation *108*, 111, *148*, *255*, *336*, *363*, *448*, *495* *
— phases 399 *
— pont *480*

Matières interstellaires 50
Météores *39*, 40, 113, 179, 246 *, 259, 399 *, 400
Météorites 146, 147, 204, 227, 347
Miroirs *19*, *101*, 157, *291*, 352, 355, 485
— de Schmidt 375, 409
Montres 357

Nébuleuses 398, 492 *
Nécrologie 26, *27*, 29, *104*, 185, 245, *333*, *366*, *367*, *405*, *464*, *488*
Novae 36, 106, 397, 445, 452 *
Nuages nocturnes 34

Observatoires 119, *126*

Périodes de Saros 391
Petites Planètes *38*, *73*, 144, *149*, *338*, *449*
Photométrie *64*, *161*, *189*, *238*
Planétarium 490
Planètes:
— généralités *17*, 158, 362
— observation *371*, *401*, *499*
— Jupiter: généralités *38*, 71, *73*, 107, 108, *142*, 146, *148*, *176*, *222*, *257*, *364*, *401*
— rotation 361 *
— satellite VIII 444
— 1953—1954 427

Planètes:
— Mars 1952: *266*
— généralités 32, *37*, 222
— carte 237 *
— rotation 254 *
— satellites 139
— Mercure 40, 146, *182*, 205, *221*, *363*, *449*, *495*
— diamètre 444
— Neptune *73*, *109*, *148*, *257*, *365*
— Saturne *38*, *109*, 110, *148*, *222*, 235, *257*, 357, *364*, *401*, *449*
— Transplutonienne: éléments hypothétiques 484
— Uranus *38*, *257*, *338*, *364*
— Vénus 71, *72*, *108*, 146, *294*, *363*, 382, *449*, 495

Radio-Astronomie 443
Rayons cosmiques 89

Service de photographies SAS 498
Soleil, Couronne 361
— Distorsion *248*, 360
— Eclipse 1954: 185, *186*, *215*, 244 * 254, 258, 263, 297, 306, 309, *310*, 311, 316, *322*, 326, 327, 394
1955: 396 *
— Halo 147
— Rotation 181
Supernovae 263, 335

Taches solaires 35, *37*, *72*, *108*, *148*, *182*, 213, *219*, *255*, *293*, 334, *336*, *362*, 397, 445, *448*, 491
Télescopes 58, 115
— de Schmidt 375
Télévision *490*
Terre, Apsides de l'orbite 359
— Rotation 491

Autoren, Referenten, Beobachter

Auteurs, conférenciers, observateurs

Antonini E. 17, 176, 371, 448, 449, 495, 499

Bär W. 311
Beck B. 423
Becker W. 273
Bellac P. 30
Blattner K. 355
Berger L. 417, 483
Brandt R. 110
Büdeler W. 210

Chilardi S. 117
Cortesi S. 250, 329, 427, 480, 499

Daisomont M. 19, 101, 279
de Saussure M. 119, 252, 322
Du Martheray M. 11, 14, 27, 37, 38, 39, 45, 73, 74, 77, 90, 108, 109, 114, 148, 149, 176, 182, 185, 219, 221, 222, 248, 255, 266, 293, 294, 295, 331, 336, 337, 338, 362, 363, 364, 365, 366, 367, 371, 401

Egger F. 77, 79, 104, 202, 287, 352, 358, 360, 398, 444, 492, 496

Fatzer G. 327
Flückiger M. 64, 126, 153, 161, 341, 396, 471, 475

Giovanoli E. 157
Golay M. 189, 238, 339, 464

Habermayr H. 70
Henzi R. 485
Herrmann J. 139, 310

Jakober P. 292, 400

Känzig B. 40
Klaus G. 113
Krug E. 347, 467

Leutenegger E. 83, 306, 326, 447, 452, 476
Lienhard J. 479

Marguerat M. 488, 490
Mayor E. 405
Müller E. A. 198
Müller H. 1, 245

Naef R. A. 25, 29, 35, 36, 39, 40, 50, 71, 78, 106, 107, 108, 113, 138, 145, 146, 147, 181, 185, 205, 213, 217, 218, 247, 258, 260, 262, 263, 292, 297, 335, 339, 357, 361, 362, 369, 370, 382, 397, 399, 403, 442, 444, 450, 484, 489, 490, 493, 494, 497

Peter H. 391

Rapp K. 113, 147
Renfer H. 111
Rohr H. 58, 115, 498
Roth G. D. 32, 235

Schindler G. 359
Schmid F. 33, 34, 180, 259, 284
Schürer M. 26, 69, 265, 309, 453
Steiner S. 24
Stettler R. 375, 409
Stoll P. 132, 137

Vautier E. 6.

Wachmann A. A. 209
Wäffler H. 89
Waldmeier M. 10
Widmer J. 98, 316
Wieser E. 179
Wild P. 165, 431
Wilker P. 227, 398, 443, 446, 488, 491, 492

Zahn Chr. 394

Probleme der Erdgeschichte *)

Von Dr. HANS HEIERLI, Zürich

Die Geologie, die Wissenschaft von der Erde, befasst sich mit dem Aufbau und mit der Geschichte unseres Planeten. Dank dieser weiten Fassung des Begriffes hat der Geologe nicht nur die Ergebnisse von fast allen andern Naturwissenschaften zu benützen, sondern es ist ihm auch Gelegenheit geboten, sich selbst äusserst vielseitig zu betätigen und seinen geistigen Horizont ständig zu erweitern. Die auf den ersten Blick trockene Wissenschaft von der Erde entpuppt sich bei näherem Zusehen als eine sehr umfassende Naturwissenschaft, als ein immerwährendes Sich-Auseinandersetzen mit Problemen der anorganischen und der organischen Welt.

Mit der *Astronomie* ist die Erdgeschichte auf besonders innige Art verknüpft, indem der Geologe einerseits seine Unterlagen für den Chemismus des ihm unzugänglichen Erdinnern grösstenteils beim Astronomen beziehen muss, und indem sich anderseits in der Erforschung der frühesten Erdgeschichte die Interessensphären der beiden Wissenschaften überschneiden.

Ueber die *Entstehung der Erde* und der Planeten im allgemeinen gibt es eine grosse Zahl von Hypothesen. Sie können in zwei Gruppen eingeteilt werden: die Hypothesen über die selbständige Entwicklung des Planetensystems aus einem Urnebel oder einer Ursonne (Kant, Laplace, von Weizsäcker, Kuiper) und die Hypothesen, die die Entstehung des Planetensystems auf eine kosmische Katastrophe zurückführen wollen (Buffon, Jeans, Jeffreys, Chamberlin, Moulton). In neuerer Zeit scheint die erste Gruppe wieder etwas mehr «en vogue» zu sein, wenn man von den noch moderneren elektro-magnetischen Kosmogonien von Alfvén und der Nova-Theorie von Hoyle absehen will. Restlos überzeugend ist noch keine dieser Theorien, so dass wir über die Entstehungsart unserer Erde noch im Ungewissen sind.

Man nimmt heute auf Grund neuester Forschungen an, dass unser Planetensystem vor 4—4½ Milliarden Jahren entstanden sei. Bis aber die Vorgänge einsetzen konnten, welche den Geologen vor allem interessieren, mussten noch mindestens 2 Milliarden Jahre vergehen, denn vorerst fehlte noch der Tummelplatz der eigentlich geologischen Prozesse, nämlich die feste Erdkruste. Der gasförmige glühende Ball aus Sonnenmaterie, unsere Früh-Erde, begann sich nun zu differenzieren, indem riesige Mengen von leichflüchtigen Stoffen, vor allem von Wasserstoff, an den leeren Weltraum verloren gingen. Die Folge war eine passive Anreicherung von schweren Elementen an der Erdoberfläche und damit eine Störung des Massengleichgewichtes, welches durch Konvektionsströmungen — analog den

*) Vortrag gehalten in der Gesellschaft der Freunde der Urania-Sternwarte, Zürich.

Meeresströmungen — wieder hergestellt werden musste. Der unter gewaltigem Druck stehende Erdkern, der naturgemäss aus den schwersten Elementen besteht, war aber solchen Strömungen entzogen, und er dürfte seinen Chemismus bis heute bewahrt haben; eine Zusammensetzung, die etwa derjenigen der Meteoriten entspricht, mit absolutem Vorherrschen von Nickel (Ni) und Eisen (Fe), weshalb man von einem *Nife-Kern* spricht.

Die äussern Regionen der Erde dagegen bestanden in diesem frühen Stadium noch aus einer silizium- und sauerstoffreichen Schmelze von leichten Metallen. (Das Silizium spielt in der anorganischen Natur die gleiche überragende Rolle, welche in der organischen Welt dem nahe verwandten Kohlenstoff zukommt.) Diese sogenannte Magmaschale differenzierte sich ihrerseits weiter in eine magnesiumreiche innere Sphäre (die *Sima-Schale*) und in eine aluminiumreiche äussere Sphäre (die *Sial-Schale)*. Typische Vertreter des Sima sind die dunklen Basalte, während dem Sial etwa ein heller Granit entspricht. Diese Magmaschale begann nun im Verlauf der weitern Abkühlung von oben her zu erstarren, wobei vorerst nur einzelne Schollen, die fortwährend in Auflösung und Neubildung begriffen waren, auf dem dickflüssigen Kristallbrei schwammen. Nach und nach schlossen sich aber diese Schollen zusammen zur ersten Erstarrungskruste. Für die überhitzte Atmosphäre fiel damit der Wärmelieferant — der flüssige Erdkern — aus, und sie kühlte sich in der Folge rasch ab. Sukzessive schieden sich auf der ersten Erstarrungskruste viele der leichtflüchtigen Substanzen ab, welche in ihrer Gesamtheit schliesslich die oberste Schicht der Erdrinde bildeten.

Diese Gesteinshülle geht auch heute noch in einer gewissen Tiefe allmählich in das flüssige Magma über. Die Erdbebenkunde liefert uns Anhaltspunkte über die Dicke der festen Kruste, die zwischen 40 und 70 km schwankt. Erdbebenwellen werden nämlich am Uebergang von fest zu flüssig wie auch zwischen Medien verschiedener Dichte gebrochen, welche Eigenschaft auch für die Abklärung der Strukturen und der Dichteverhältnisse im Erdkern verwertet wird. Anderseits ist eine Bestimmung der Erdrindendicke auch möglich mit Hilfe der geothermischen Tiefenstufe. Die Bodentemperatur nimmt bekanntlich zu, je weiter man in die Erdkruste eindringt, was sich sowohl in langen Tunnels als auch in Bergwerken feststellen lässt. Rechnet man diese Wärmezunahme weiter, so gelangt man für eine bestimmte Tiefe zu Temperaturen, bei denen das feste Gestein allmählich in den flüssigen Zustand übergehen muss. Allerdings schliesst diese Methode etliche Fehlerquellen in sich, indem einerseits auch der gewaltige Druck der überlagernden Gesteinsschichten berücksichtigt werden muss, und anderseits radioaktive Substanzen, Vulkane, Schwefellager und Salzstöcke das Mass der Temperaturzunahme, die im Mittel 1 ° C auf 30 m Tiefe beträgt, wesentlich beeinflussen können.

Der schalige Bau beschränkt sich aber nicht auf die feste Erdrinde, sondern ist auch im Erdinnern feststellbar (Fig. 1). Die

Grenzzonen der einzelnen Schalen konnten von der Erdbebenkunde recht genau festgelegt werden. Dabei ist bemerkenswert, dass die Dichte an diesen Grenzzonen von aussen nach innen jeweils sprunghaft zunimmt.

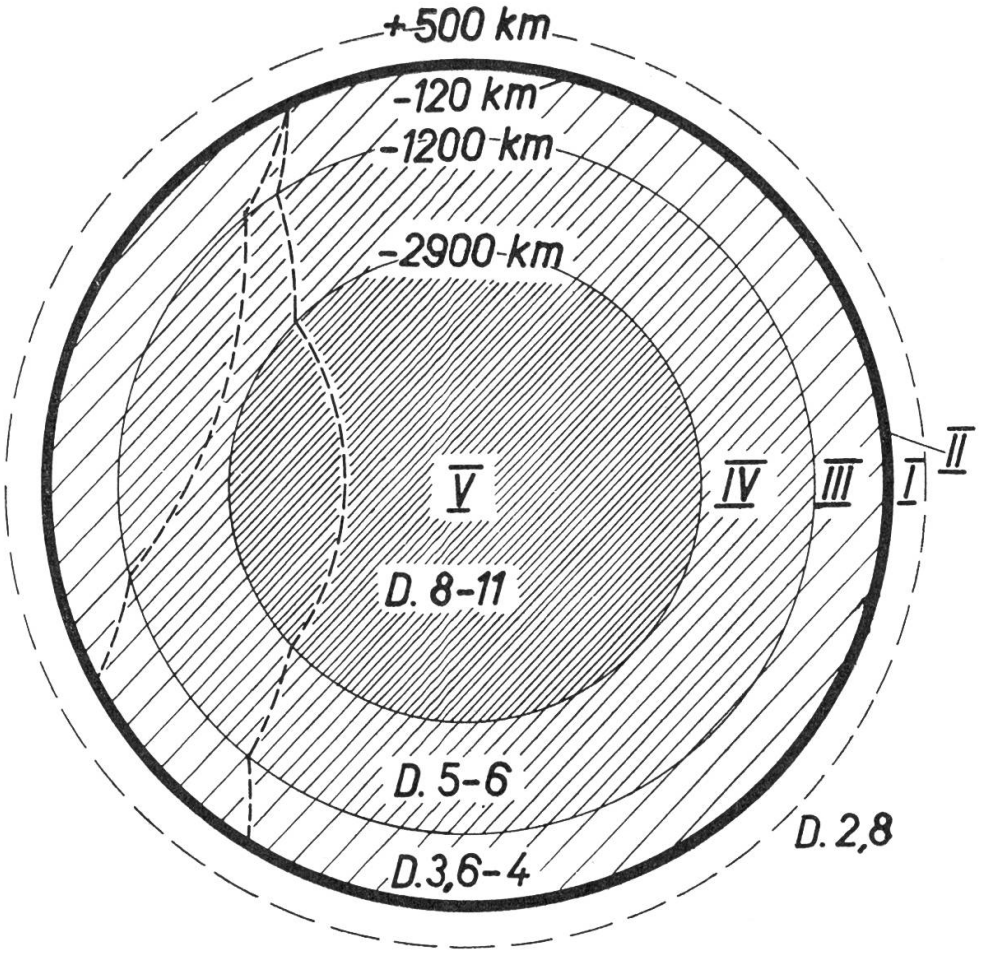


Fig. 1. Der Schalenbau der Erde

I = Atmosphäre, II = Sial, III = Sima, IV = Zwischenschicht, V = Nife-Kern, D = Dichte. Gestrichelte Linien = Verlauf von Erdbebenwellen im Erdinnern (schematisch)

Der in der überhitzten Atmosphäre reichlich vorhandene Wasserdampf konnte sich erst kondensieren, als eine bestimmte Temperatur unterschritten war. In gewaltigen Wolkenbrüchen stürzte das Wasser aus den dicken Wolken, um vorerst auf der noch heissen Gesteinsoberfläche sogleich wieder zu verdampfen. Mit der ständigen Wasserbedeckung, die nach Unterschreitung einer Oberflächentemperatur von etwa 175 ° C möglich wurde, war eine wichtige Vorbedingung für das Auftreten des Lebens geschaffen, während die Atmosphäre vorerst noch stark mit Kohlensäure und Ammoniak beladen war und somit eine Existenz von höheren Lebewesen ausschloss. Das *erste Leben* auf unserm Planeten dürfte sich in Gestalt von primitivsten Viren und Bakterien geäussert haben, welche auch ohne Licht und Sauerstoff zu vegetieren imstande sind und die ver-

giftete Lufthülle nach und nach auch für höhere Organismen geniessbar machten. Mit der Abnahme des Wasserdampfgehaltes der Luft vermochte nun auch das Sonnenlicht bis auf den Erdboden hinabzudringen, womit den Pflanzen die Möglichkeit der Assimilation mit Hilfe des Blattgrüns gegeben wurde. Landpflanzen und Landtiere finden wir allerdings erst viel später, nämlich im Silur (Tabelle der geologischen Zeitalter). Dem Geologen fehlt das Rüstzeug, um an das Problem der Lebensentstehung aus toter Materie herangehen zu können. Wenn überhaupt, so dürfte am ehesten von der Chemie und Biologie der makromolekularen Stoffe eine Lösung zu erwarten sein.

Die Ueberreste des Lebens in versteinerter Form, die *Fossilien*, spielen für die Aufstellung einer Zeitskala der Erdgeschichte eine überragende Rolle, obwohl wir damit nicht eine absolute, sondern lediglich eine *relative Zeitrechnung* erhalten können. Besonders die tierischen Hartteile wie Schalen oder Knochen sind erhaltungsfähig, indem bei der Gesteinsverfestigung die organische Substanz sukzessive durch Kalk oder Kieselsäure ersetzt wird. Um aber als Leitfossil für die Zeitrechnung brauchbar zu sein, muss ein Lebewesen ganz bestimmte Voraussetzungen erfüllen, nämlich einerseits eine relativ kurze Lebenszeit der Art aufweisen, zum zweiten eine möglichst weltweite Verbreitung gefunden haben, was meist nur für Wassertiere zutrifft. Auf Grund solcher Leitfossilien hat die Geologie eine Einteilung der Erdgeschichte in Zeitalter und Perioden vornehmen können, die je nach Region noch weiter unterteilt werden kann.

Tabelle der geologischen Zeitalter

(Die Zahlen geben die Dauer in Jahrmillionen an)

Neozoikum (Neuzeit)	Quartär (0,6)	Erste Menschen
	Tertiär (60)	Entwicklung der Säugetiere
Mesozoikum (Mittelalter)	Kreide (80)	Erste Blütenpflanzen
	Jura (35)	Erste Vögel
	Trias (25)	Erste Säugetiere
Paläozoikum (Altertum)	Perm (40)	Erste Koniferen
	Karbon (70)	Erste Reptilien
	Devon (40)	Erste Amphibien und Ammoniten
	Silur (100)	Erste Fische und Amphibien
	Kambrium (90)	Erste Trilobiten
Archaikum (Urzeit)	Algonkium (über 500)	Selten Fossilien
	Archaikum i. e. S. (?)	Keine Fossilien

Die *absolute Zeitrechnung* steckt noch in den Kinderschuhen. In Nordeuropa haben die Flussablagerungen nach der grossen Eiszeit erlaubt, eine Chronologie der letzten 15 000 Jahre aufzustellen. Diese sogenannten Warven zeigen eine feine Jahresschichtung, die abgezählt werden kann. Geht man aber weiter zurück, so versagt diese Methode, weil bei der Gesteinsverfestigung die Jahresschichtung verwischt wird. Hier wie auch bei den aus dem Magma entstandenen Erstarrungsgesteinen helfen die in der Erdkruste recht häufigen radioaktiven Elemente, die in einer bestimmten Zeit, der sogenannten Halbwertszeit, zur Hälfte zu Blei zerfallen. Besonders an Uranmineralien wird diese Methode angewandt. Setzt man die Menge des bereits vorhandenen Bleis in Beziehung zum verbliebenen Uran, so kann mit empirischen Formeln das Alter des Minerals und damit des Gesteins berechnet werden. Verschiedene Komplikationen können Fehlrechnungen von Jahrmillionen bewirken, doch ist die Bleimethode im allgemeinen gut brauchbar, und wir können damit heute die absolute Dauer der Erdperioden recht genau angeben (Tabelle der geologischen Zeitalter).

Neben der Erdgeschichte interessieren den Geologen aber auch die Vorgänge auf und in der festen Erdkruste. Die Kräfte, welche im Wechselspiel auf die Erdrinde einwirken, stammen einerseits von aussen her (aussenbürtige oder exogene Kräfte), anderseits aus der Erde selbst (innenbürtige oder endogene Kräfte). *Exogene Faktoren* haben im allgemeinen die Tendenz, alle Höhenunterschiede auszugleichen, das Relief zu einer Fast-Ebene abzutragen: der sandbeladene Wind in der Wüste, Gletscher im Hochgebirge, das fliessende Wasser, die Meeresbrandung, gesteinssprengende Sonnenstrahlung und Frost. Ihre Wirkung auf die Erdoberfläche ist meist recht augenfällig. Das Studium dieser von aussen kommenden Kräfte gehört in die Grenzgebiete zwischen Geologie und Geographie, in die Geomorphologie.

Das Tummelfeld der Geologen, und insbesondere der Theoretiker unter ihnen, ist hingegen die Deutung der aus dem Erdinnern stammenden, der *endogenen Kräfte*. Und hier wieder stehen die *gebirgsbildenden Kräfte* im Vordergrund. Der Altvater der Geologie, Eduard Suess, hat mit seiner Kontraktionstheorie den Anfang der Deutungsversuche gemacht. Diese Hypothese beruht auf der Annahme, dass sich der Erdkern infolge Abkühlung langsam zusammenziehe, und dass sich die feste Erdkruste beim Nachsinken in Falten lege. Der Betrag der Verkürzung des Erdumfanges (in 50 Mio. Jahren etwa 12 km) reicht aber bei weitem nicht für die Erklärung der grossen Gebirge aus — wir haben zum Beispiel in den Alpen Ueberschiebungsbeträge von mindestens 300 km. Eine Zusammenziehung wird auch kompensiert durch die Wärmeproduktion der radioaktiven Stoffe.

Alfred Wegener sieht als treibende Kräfte der Gebirgsbildung (der Orogenese) einerseits die Polfluchtkraft, welche die Kontinente — die ja auf dem flüssigen Magma-Untergrund schwimmen —

gegen den Aequator zu treibt, anderseits die Westdrift, die Trägheit der Festlandschollen gegenüber der Rotation. Diese Hypothese hat auch heute noch viele Anhänger, und die beiden erwähnten Kräfte dürften einen wesentlichen Anteil an der Entstehung der Gebirge haben.

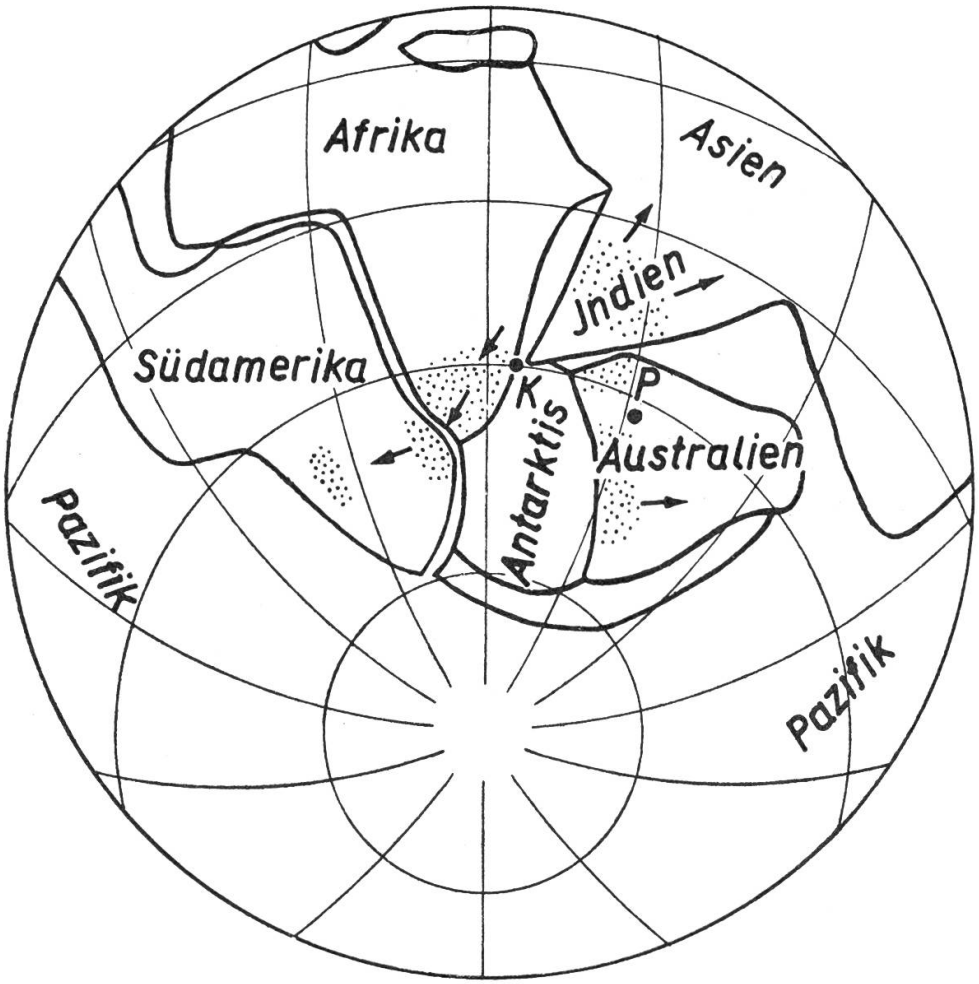


Fig. 2. Der Gondwanakontinent im Jungpaläozoikum

nach A. Wegener, bezogen auf die heutige Lage Afrikas.
K, P = Lage des Südpols im Karbon resp. Perm. Punktiert = vereiste Gebiete, Pfeile = Richtung der Eisbewegung.

Dass die Kontinentalschollen gegenseitig beweglich sind, dafür liegen besonders in den Südkontinenten viele Beweise vor. So darf man heute auf Grund vieler Tatsachen annehmen, dass auf der Südhalbkugel einst eine gewaltige zusammenhängende Landmasse bestand, das Gondwanaland, dem Südamerika, Afrika, Vorderindien und Australien angehörten (Fig. 2). Dieser Gondwanakontinent soll auseinandergebrochen sein, als sich der Mond im Raume des Stillen Ozeans ablöste und eine riesige Narbe hinterliess. Eine solche Hypothese über die Mondentstehung ist allerdings recht zweifelhaft.

Viele Hypothesen, welche sich mit der Gebirgsbildung befassen, nehmen Ausgleichsströmungen im magmatischen Untergrund der Erdkruste an. Entweder sollen Strömungen, die gegen die Kontinente gerichtet sind, diese letztern emporheben, oder es sollen abwärts verlaufende Magmabewegungen die Erdkruste verschlucken, oder aber das Magma soll sich an Unregelmässigkeiten an der Unterfläche der festen Erdrinde stauen und diese dadurch zerbrechen. Die festgestellte Tatsache, dass die Kontinente spezifisch leichter sind als die Ozeanböden, führte zur Lehre von der Isostasie, vom Schwereausgleich, wonach die Kontinente eine aufsteigende Tendenz besitzen und dadurch an ihren Rändern zerbrochen und gefaltet werden.

In einer gewissen Tiefe besteht zwischen Festland und Meer eine beträchtliche Temperaturdifferenz, indem einerseits die kalten Wassermassen auf den Meeresboden absinken, anderseits aber unter den Kontinenten in gleicher Tiefe eine Temperatur von etwa 150 ° herrschen muss (geothermische Tiefenstufe). Dieser Wärmeunterschied soll sich nach einer Hypothese in einem Absinken der kalten und daher schweren Ozeanböden äussern, welche die Tendenz haben, sich unter die leichtern Kontinente zu schieben.

Trotz der Vielfalt von Hypothesen zur Erklärung der gebirgsbildenden Kräfte ist man heute noch weit entfernt von einer alle Tatsachen befriedigenden Lösung. Wahrscheinlich werden viele verschiedene Faktoren, von denen sicher noch lange nicht alle bekannt sind, harmonisch zusammenwirken im Bestreben, Teile der Erdkruste bis über 10 km Höhe aufzufalten.

In einem Gas oder in einer Flüssigkeit können sich zerrende und stauende Kräfte kontinuierlich wieder ausgleichen. Die feste Erdrinde vermag aber auf Zug und Druck erst zu reagieren, wenn die Spannungen ein gewisses Mass überschritten haben, dann allerdings mit grosser Heftigkeit. So beobachten wir im Laufe der Erdgeschichte einen periodischen Wechsel von langen, relativ ruhigen Zeiträumen der Ablagerung von Sedimenten und von kurzen, lebhaften Gebirgsbildungsphasen. Dabei stellt man fest, dass sich der Rhythmus der Gebirgsbildung seit der geologischen Frühzeit immer mehr beschleunigt hat (Fig. 3), wie auch aus folgender Zusammenstellung gebirgsbildender Zyklen in chronologischer Reihenfolge hervorgeht:

1. Kaledonischer Zyklus	ca. 180 Mio. Jahre
2. Variskischer Zyklus	ca. 130 Mio. Jahre
3. Kimmerischer Zyklus	ca. 80 Mio. Jahre
4. Laramischer Zyklus	ca. 60 Mio. Jahre
5. Savischer Zyklus	ca. 40 Mio. Jahre
6. Alpiner Zyklus	ca. 20 Mio. Jahre

Wir stehen also vor einer Steigerung der gebirgsbauenden, tektonischen Aktivität, je mehr wir uns der Jetztzeit nähern. Auf welchen Ursachen diese Beschleunigung beruht, soll am Beispiel *Europas* demostriert werden (Fig. 4):

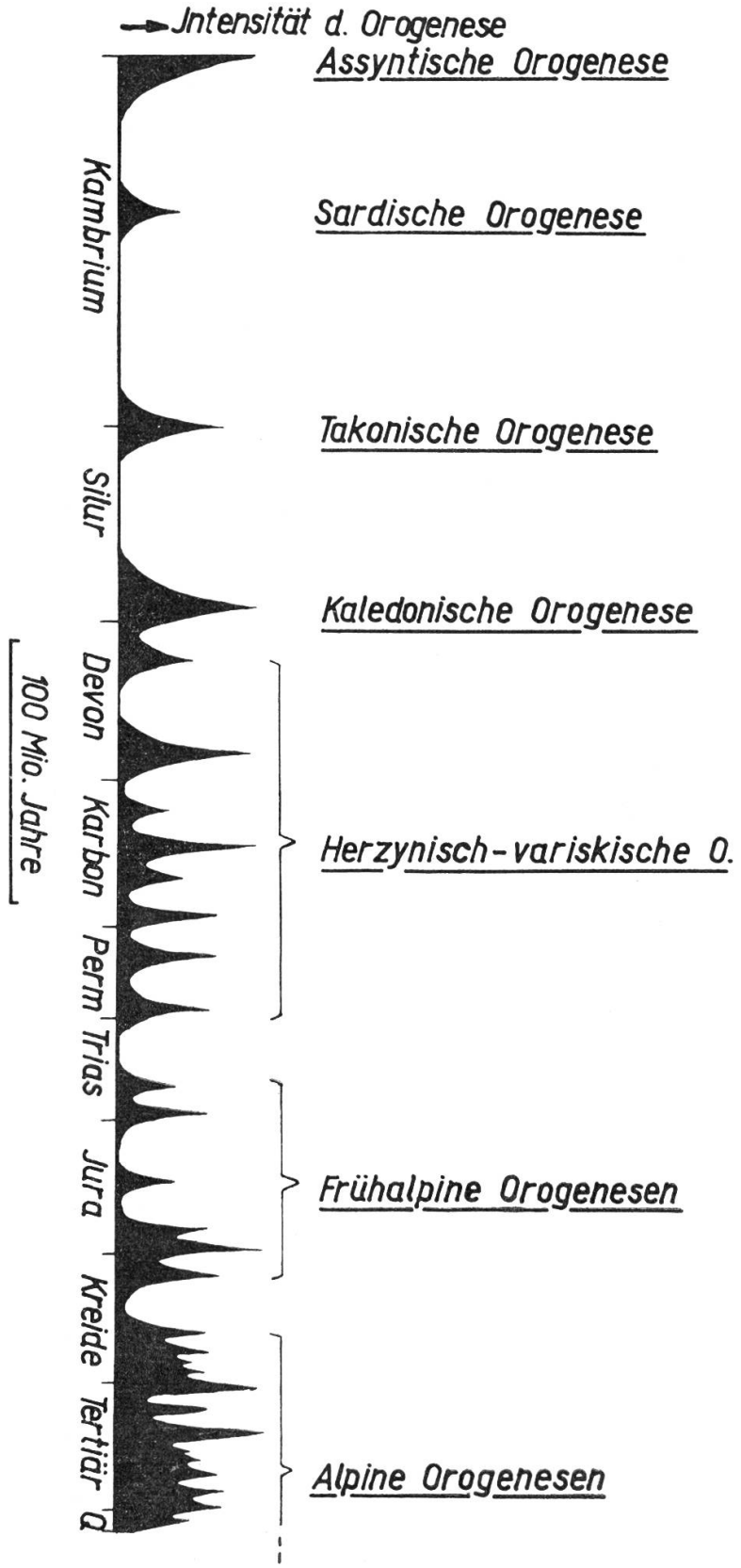


Fig. 3. Abfolge der Gebirgsbildungen seit dem Kambrium

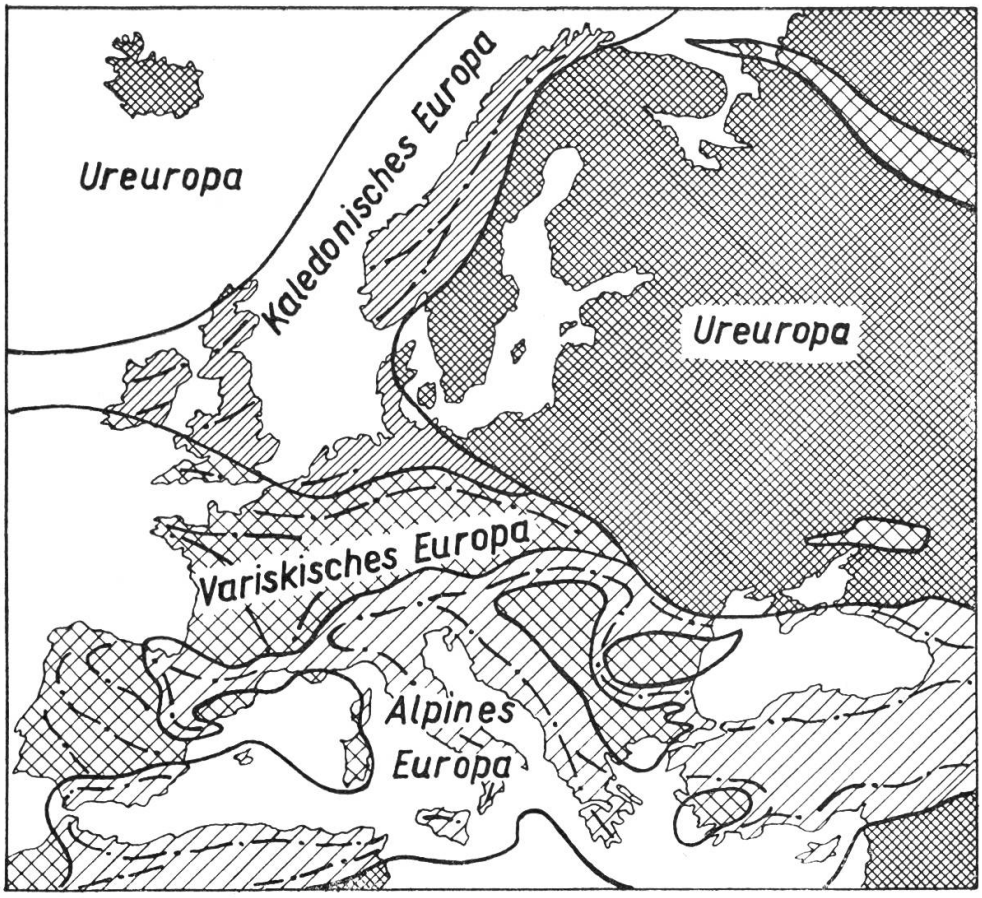


Fig. 4. Der Bau Europas
nach Bülow, ergänzt.

Unser Kontinent wird eingerahmt von drei alten starren Massen, von Laurentia im Nordwesten (Island), Eurasia im Nordosten (Russland) und Afrika im Süden. Dazwischen lag ursprünglich eine breite, instabile Zone, von der an der Wende Silur-Devon zum ersten Mal ein Teil aufgefaltet und den alten Schollen angegliedert wurde: die kaledonischen Gebirge von Skandinavien und Grossbritannien. Die nächstfolgende Gebirgsbildung, die herzynisch-variskische des obern Erdaltertums, erfasste sodann grosse Teile Spaniens, Frankreichs und Mitteldeutschlands. Auch diese Gebirgszone wurde an die alten Massive angebaut. Durch die sukzessive Verengerung des labilen Zwischenraumes wurden nun immer kürzere Zeitspannen benötigt, bis die stauenden Kräfte die notwendige Grenze überschritten hatten, und deshalb stellen wir in der jüngsten Vergangenheit, im Neozoikum (alpine Gebirge) eine ungeheure Steigerung des gebirgsbildenden Rhythmus fest, die bis zum heutigen Tag anhält.

Neben den Gebirgen, aber an Ausdehnung weit hinter diesen zurückstehend, müssen zum Schluss noch einige andere Erscheinungen erwähnt werden, welche auf endogene Kräfte zurückgeführt

werden können. Steife Erdrindenzonen, wie etwa der kanadische Schild oder Afrika, reagieren auf die Kräfte aus dem Erdinnern nicht durch Bildung von Falten, sondern zerbrechen, wobei oft grosse Gebiete einsinken können, wie dies zum Beispiel bei den ostafrikanischen Grabenbrüchen der Fall ist, die den afrikanischen Kontinent in Nord-Süd-Richtung durchreissen. Auffälligerweise ist der Verlauf solcher Brüche — die man auf der ganzen Erde antrifft — nicht beliebig; vielmehr werden einige wenige ganz bestimmte Richtungen bevorzugt. Den tiefern Grund dieser Gesetzmässigkeit hat man sich noch nicht einwandfrei erklären können; wahrscheinlich dürfte die Anlage solcher Bruchsysteme in geologisch sehr frühe Zeit zurückgehen, als sich die erste Erstarrungskruste bildete und die Anordnung der Schwächezonen längs vorbestimmten Richtungen — ähnlich einem Kristall — erfolgte. Im Zusammenhang solcher Zerrungserscheinungen in Festlandblöcken drang das flüssige Magma an die Erdoberfläche und baute Vulkane auf. Anderseits manifestieren sich plötzliche Verschiebungen der einzelnen starren Blöcke in Form der Erdbeben. Aus der Häufigkeit von Beben und Vulkanen kann direkt auf labile Zonen der Erdrinde geschlossen werden.

Dem Geologen stellen sich noch unzählige weitere Probleme allgemeiner und regionaler Art, die hier nicht erwähnt werden konnten. Und nicht umsonst ist die Schweiz von jeher ein Zentrum der Erdkunde gewesen, dürfen wir uns doch des Besitzes des wohl interessantestens Abschnittes der Erdkruste, der Alpen freuen.

Résumé

Problèmes relatifs à l'histoire de la Terre

L'article ci-dessus traite dans sa première partie des relations entre l'astronomie et la géologie, puis expose les hypothèses les plus importantes sur l'origine de la Terre. Les résultats récents de la sismologie expliquent la constitution de l'écorce et de l'intérieur du globe en couches concentriques, et rendent compte de l'épaisseur de cette croûte. L'auteur aborde ensuite le problème de l'origine de la vie; il montre le rôle joué par les fossiles de plantes et d'animaux pour fixer l'échelle relative du temps, et par les éléments radioactifs pour l'échelle absolue. La seconde partie de l'article est consacrée à diverses théories sur l'orogénèse et au déroulement cyclique des différentes phases, avec application à l'Europe.

Einige Standardwerke der Geologie:

Beringer, C. C.: Die Urwelt. — Kosmos, Stuttgart, 1951.

Bubnoff, S. v.: Grundprobleme der Geologie. — Berlin, 1954.

Kayser / Brinkmann: Abriss der Geologie (2 Bde.). — Stuttgart, 1950 und 1954.

Wegener, A.: Die Entstehung der Kontinente und Ozeane. — Braunschweig, 1922.

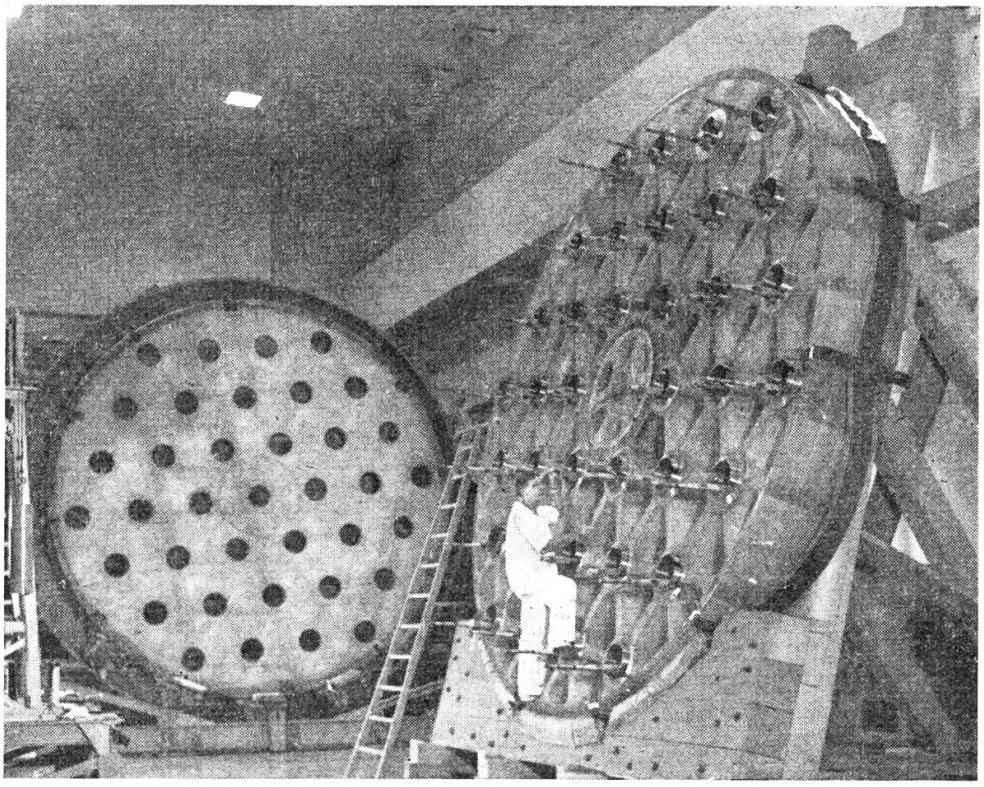
Rund um den Hale-Reflektor

Von FRITZ EGGER, Ennenda (Glarus)

Es soll kurz über einige weniger bekannte optische Einzelheiten vom 5 m Hale-Teleskop auf Palomar Mountain berichtet werden:

Hauptspiegel

Der Spiegel von 5 m Durchmesser ist bekanntlich auf der Rückseite durch Rippen verstärkt. Seine Gesamtdicke beträgt 60 cm, die der eigentlichen durchgehenden Spiegelfläche hingegen nur 10 bis 12 cm. Dies hat vor allem den Zweck, einen möglichst raschen Temperaturausgleich herbeizuführen (25 mal rascher als bei einem vollen Glasblock gleicher Grösse). Die thermischen Effekte wurden ausserdem durch Verwendung von Pyrex-Glas möglichst niedrig gehalten (Wärmeausdehnungskoeffizient rund dreimal kleiner als bei gewöhnlichem Glas).



Die wabenähnliche Rückseite des 5 m-Spiegels mit teilweise montierten Entlastungssystemen (rechts im Bilde).

Die Durchbiegung einer horizontalen Kreisscheibe unter ihrem eigenen Gewicht wächst mit der vierten Potenz ihres Durchmessers und nimmt bei wachsender Dicke mit der zweiten Potenz derselben ab. Für kleinere Spiegel wird die Dicke gewöhnlich ein Achtel des Durchmessers gewählt (obschon dies eigentlich für einen 20 cm-Spiegel bereits zu wenig ist!); wird an dieser Regel festgehalten,

wächst die Durchbiegung immer noch mit dem Quadrat des Durchmessers. Der Hale-Spiegel ist also trotz seinen gigantischen Abmessungen sehr flexibel: seine Durchbiegung entspricht ungefähr einem 3,5 mm dicken 50 cm Spiegel! An drei Punkten unterstützt wäre die Deformation infolge seines Eigengewichtes 500 bis 1000 mal grösser als sie für eine gute Abbildung sein dürfte. Die entstehenden Verformungen müssen deshalb in allen Lagen durch sinnreiche Entlastungssysteme höchster Präzision, 36 an der Zahl, senkrecht und parallel zur Spiegelachse kompensiert werden. Dieses System von «Waagen» muss mit einer Genauigkeit von 0.1 bis 0.2 ‰ allen entstehenden Kräften entgegenwirken. Dasselbe ist somit ein unentbehrlicher Bestandteil der ganzen optischen Einheit des Reflektors, und deshalb konnten die letzten Retouchen an der Spiegelfläche erst nach Prüfung des eingebauten Spiegels vorgenommen werden. Es versteht sich von selbst, dass es nicht einfach war, den allen Spiegelschleifern bekannten Foucault-Test im Teleskop mit Hilfe eines natürlichen Sterns auszuführen. Der Test wurde photographisch vorgenommen, mit einer Belichtungszeit von rund einer Minute, da sich bei kürzeren Expositionen die Luftschlieren bemerkbar machten. Der leicht «aufgebogene» Rand konnte dann an Ort und Stelle in 9 Stunden Politur behoben werden (die Prüfung und Justierung allein erforderte 5 Monate).

Ausnutzbares Gesichtsfeld

Wie jeder Besitzer eines Spiegelteleskopes weiss, ist das wirklich scharfe Sternbildchen enthaltende Gesichtsfeld eines Parabol-Spiegels mit dem Oeffnungsverhältnis über 1 : 6 sehr klein. Beim Hale-Spiegel, mit dem Oeffnungsverhältnis 1 : 3.3 machen sich Asymmetriefehler (Koma) schon 1 mm ausserhalb der Achse bemerkbar. Bei längeren Aufnahmen, wo die Luftunruhe die Sternbildchen ohnehin etwas vergrössert, kann noch ein Feld von 10 bis 12 mm Durchmesser als komafrei angesprochen werden (dies entspricht einem Feld am Himmel von rund 150" Durchmesser, also kaum demjenigen des «Eulen»-Nebels im Grossen Bären). Um bei der maximalen Lichtstärke ein grösseres Feld ausnützen zu können, wurden spezielle Linsen entwickelt, die, unmittelbar vor die photographische Platte im Newton-Fokus gebracht, ein komafreies Feld von bis zu 15 cm Durchmesser ergeben. Diese von F. E. Ross berechneten Korrektionssysteme erlauben auch eine bescheidene Brennweitenvariation (von 1 : 3.6 bis 1 : 6.0), sodass der Abbildungsmaßstab dem aufzunehmenden Objekt und den Sichtverhältnissen einigermassen angepasst werden kann.

Die Verwendung dieser Ross-Linsen erfordert aber, dass die gegenseitige Lage von Spiegel und Plattenhalter (mit den Korrektionssystemen) auf Bruchteile eines Millimeters konstant gehalten werden muss. Dies wurde erreicht durch das speziell in dieser Hinsicht konstruierte Gitterwerk, das die immerhin mehr als 15 m weit auseinanderliegenden optischen Teile trägt. In allen Fernrohrlagen konnte die Kollimation innerhalb 0.2 bis 0.3 mm festgehalten werden.

Spektrographische Nebenapparate

Es ist eigentlich nicht richtig, von Nebenapparaten zu sprechen, denn die Hälfte bis zwei Drittel der Arbeitszeit des Hale-Teleskopes sind spektrographischen Arbeiten gewidmet. Für alle vorkommenden Probleme stehen Spektralapparate bereit: für helle Sterne solche mit Dispersionen von 2 Å/mm (Länge des Spektrums von rot bis violett ca. 2 m), für ferne Milchstrassen solche von 500 Å/mm (Länge des Spektrums 6 mm). Um bei voller Oeffnung des Spiegels die Auflösung der photographischen Schichten (ca. 0.02 mm) voll ausnützen zu können, müssen die Objektive der Spektrographen ein Oeffnungsverhältnis von mindestens 1 : 0.7 haben. Schon bei der Bereitstellung der Kredite für das Teleskop wurde eine beträchtliche Summe für das Studium solcher lichtstarken Optiken abgezweigt. Vorerst dachte man daran, wie beim 100 Zoll-Teleskop auf Mount Wilson, sog. Rayton- und Bracey-Objektive (ähnlich wie Mikroskopobjektive gebaut) zu verwenden. An ihre Stelle kamen dann aber die inzwischen erfundenen Schmidt-Spiegel-Systeme, die leichter und billiger herzustellen sind. Von Don Hendrix wurde auch eine Ganz-Glas-Schmidt-Kamera entwickelt, die mit einem Oeffnungsverhältnis von 1 : 0.47 als Immersionssystem arbeitet (zwischen dem dicken Spiegel und der photographischen Platte befindet sich Oel). Um bei den längerbrennweitigen Spektrographen-Objektiven, die im Coudé-Fokus im Raum unterhalb des Süd-Pfeilers des Teleskopes verwendet werden, Schmidt-Spiegel, Korrektionsplatte und Beugungsgitter ohne Abschattung des Strahlenganges unterbringen zu können, wurde die asphärische Korrektionsplatte direkt vor das Gitter gebracht; sie wird vom Licht so zweimal durchsetzt. Der Plattenhalter, das einfallende Lichtbündel leicht abschattend, musste möglichst klein gehalten werden: die Platten, welche das vom Riesenspiegel — 5000 mm Durchmesser — gesammelte Sternlicht registrieren, sind hier nur 25 mm gross!

So stellt das Hale-Teleskop nicht nur ein gigantisches Wunderwerk der Technik dar, das durch seine Grösse und Reichweite imponiert, sondern es ist auch die Summe von Kleinarbeit am Schreibtisch, an der Rechenmaschine und in der optischen und feinmechanischen Werkstatt. Neue Wege mussten gesucht werden und wurden gefunden, nicht zuletzt dank bahnbrechenden Ideen einzelner Männer, von denen nicht wenige ihre heutige Tätigkeit ursprünglich als Liebhaber nebenbei betrieben haben. Der Direktor der Mount Wilson und Palomar Sternwarten, I. S. Bowen, durfte mit Stolz sagen, dass die meisten Einrichtungen in eigenen Werkstätten gebaut wurden, und dass sie die in sie gesetzten Erwartungen fast ausnahmslos erfüllten. Nur ein Umstand, auf den menschliches Können keinen Einfluss auszuüben vermag, scheint die Palomar-Leute etwas zu enttäuschen: die Zahl der Nächte mit erstklassigen Beobachtungsbedingungen entspricht nicht ganz den Erwartungen.

Scintillations-Beobachtungen in Addis-Abeba [1])

Von Dr. F. BURDECKI, Pretoria
(Mitglied der SAG)

Jedem Leser wird es wohl geläufig sein, dass die Erdatmosphäre die Beobachtungsmöglichkeiten des Astronomen in mancherlei Hinsicht einschränkt:

a. Wolken reduzieren die zur Beobachtung verfügbare Zeit.

b. Durch selektive Absorption und Streuung wird die einfallende Strahlung derart geschwächt, dass die spektrale Intensitätsverteilung wesentlich geändert wird, und grosse Wellenlängenbereiche für uns ganz unzugänglich sind.

c. Die Scintillation oder Luftunruhe verringert die Genauigkeit von photometrischen Messungen und Positionsmessungen und verwischt die feineren Einzelheiten des Bildes.

d. Das Nachthimmelslicht überstrahlt sehr weit entfernte und lichtschwache Objekte.

Die Scintillation ist die schnelle zeitliche Aenderung des Brechungsindexes, die durch die ständige turbulente Bewegung der Luft bewirkt wird. Am fokalen Bild eines Sternes bemerkt man, dass die Helligkeit, die Form und die Farbe des Beugungsscheibchens sich unregelmässig ändern mit «Perioden» in der Grössenordnung $^1/_{10}$ bis 1 Sekunde. Tagsüber nimmt man ähnliche Effekte wahr bei der Beobachtung der Sonnenflecken, der Granulation, der Protuberanzen, usw. Die Amplitude der Schwankung eines Bildpunktes (Schwerpunkt des Beugungsscheibchens) beträgt bei Nacht je nach dem Luftzustand 0,5 " bis einige Bogensekunden, während bei Tag die Amplituden im allgemeinen wesentlich grösser sind. Die Scintillation — ebenso wie die Bewölkung — hängt ab von der Tagesstunde, von den Witterungsverhältnissen, vom geographischen Ort und von der Jahreszeit. Aus zwei Gründen scheint es uns wichtig zu sein, dass Beobachter an möglichst vielen verschiedenen Orten die Scintillation während mindestens eines Jahres regelmässig verfolgen:

1. Es wird sich dabei herausstellen, *wo* die günstigsten Bedingungen für astronomische Beobachtungen vorhanden sind (Bau neuer Sternwarten!).

---

[1]) Herr A. Lemans, Assistent an der Eidg. Sternwarte, Zürich, hat in verdankenswerter Weise die Bearbeitung dieser Zusammenfassung auf Grund eines viel umfangreicheren Manuskriptes des Autors übernommen. — Infolge Domizilwechsel des Autors kann die bereits früher eingesandte Arbeit erst heute erscheinen.

2. Kann die Leitung einer Sternwarte oder ein Amateur-Astronom den geographischen Ort nicht frei wählen (z. B. wegen der Nähe einer Hochschule, Unkosten, Arbeitsplatz), so ist es wertvoll, die Beobachtungsbedingungen sowie die günstigsten Tages- und Jahreszeiten von vornherein zu kennen; diesen Bedingungen kann man sich dann anpassen durch die Wahl eines geeigneten Tätigkeitsprogramms.

Im Hinblick auf die Möglichkeit der Errichtung einer Sternwarte in Addis-Abeba hatte ich es unternommen, in dieser Stadt unter sehr primitiven und schwierigen Verhältnissen regelmässige Scintillationsmessungen durchzuführen.

Dazu stand mir nur ein alter Reisetheodolit mit 2 cm Objektivdurchmesser zur Verfügung. Nach einer bekannten Formel kann man mit einem solchen Fernrohr nur Punkte trennen, die mindestens einen Winkelabstand von 6" haben. Glücklicherweise war es aber doch möglich, Scintillationsschwankungen zu beobachten, deren Amplitude kleiner als 6" war, wie ich im folgenden beschreiben werde.

Anfänglich beobachtete ich nur Sonnenflecken, und ich sandte meine ersten Ergebnisse Herrn Prof. Dr. M. Waldmeier, Direktor der Eidg. Sternwarte in Zürich. Herr Prof. Waldmeier ermunterte mich in einem freundlichen Brief dazu, meine Beobachtungen fortzusetzen, und wies auf die Möglichkeit hin, das Wallen des Sonnenrandes als Kriterium der Luftunruhe zu nehmen.

Mit Hilfe eines Okularprismas projizierte ich das Bild der Sonnenscheibe seitwärts auf einen weissen Karton in einem etwas verdunkelten Zimmer. Je nach der Entfernung des Kartons vom Okular liessen sich scharfe Bilder verschiedenen Durchmessers erzielen. Die Erfahrung hat gezeigt, dass bis zu einem Durchmesser von 40 cm die Schärfe des Sonnenbildes nur von den optischen Gegebenheiten der Atmosphäre, also vom Grade der Luftunruhe und der Gegenwart von Nebeln abhängt. Es wurden auch noch grössere scheinbare Sonnendurchmesser ausprobiert. Doch liess es sich dann nicht mehr feststellen, ob die beobachtete Unschärfe des Bildes durch dünne Nebelschleier, durch die Luftunruhe oder durch Ueberschreitung der optischen Fähigkeit des Instrumentes verursacht ist. Demnach bezeichnet der 40 cm-Durchmesser der Sonnenscheibe den «Schwellenwert» meines Instrumentes. Durch visuelle Beobachtung des Randes wird nun jeweils der kleinste Durchmesser d der projizierten Sonnenscheibe bestimmt, bei der noch gerade ein Wallen des Randes bemerkbar ist. Dann ergibt die Formel:

$$s = \frac{k}{d}$$

die «relative Maximal-Scintillations-Amplitude» im betreffenden Moment (eine Messung beansprucht 1—2 Minuten). Hierin be-

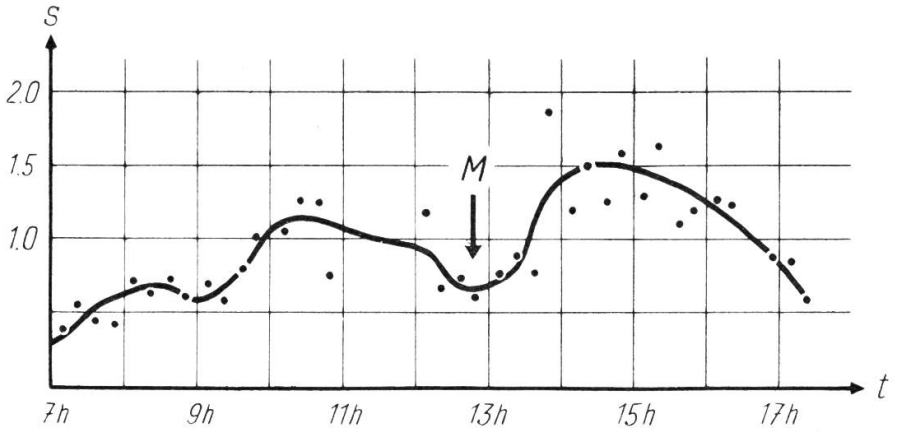


Fig. 1a

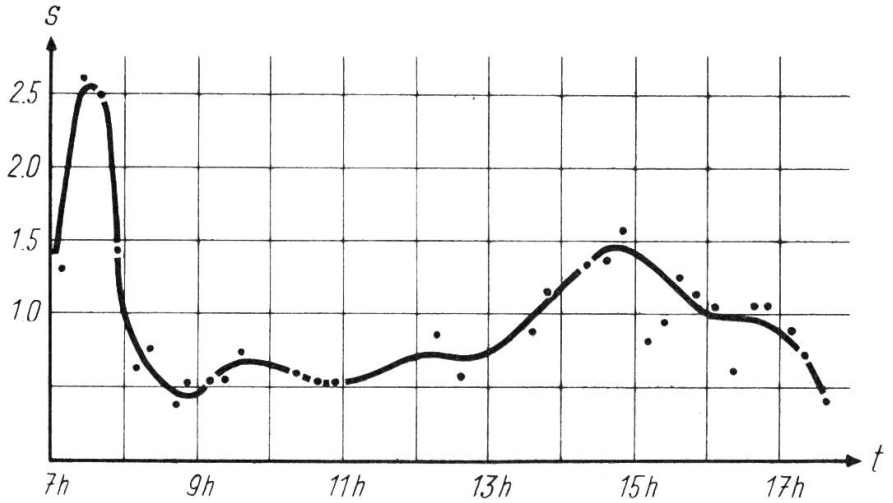


Fig. 1b

Fig. 1a und 1b

Die Figuren 1a und 1b geben den mittleren Tageslauf von «s», aus Viertelstunden-Werten berechnet, für die Zeit vom 13. April bis 14. Juni 1951 (Fig. 1a) und vom 10. Juli bis 10. August 1951 (Fig. 1b) wieder. Insgesamt wurden während 10 Monaten, bis Januar 1952, rund 3000 Messungen durchgeführt.

In Fig. 1a zeigt der Pfeil M ein überraschendes Scintillationsminimum kurz nach Mittag. Es handelt sich jedoch aller Wahrscheinlichkeit nach um eine optische Täuschung. Die Frequenz der Vibrationen ist gegen Mittag so hoch — über 20 pro Sekunde —, dass sie den Schwellenwert der Reaktionsfähigkeit des Auges übersteigt. Die Vibrationen werden unsichtbar, und es bleibt nur der Effekt eines nicht ganz klaren Bildes, der jedoch oft bei der Beobachtung nicht bemerkt oder fälschlich einem leichten Wolkenschleier zugeschrieben wird.

Fig 1b entspricht dem Maximum der Regenzeit, während im Jahre 1951 April bis Juni noch ausgesprochene Dürremonate waren. Der Unterschied im Verlauf der täglichen Scintillationen ist augenfällig. Tatsächlich spiegeln sich meteorologische Gegebenheiten, insbesondere Windverhältnisse und thermische Turbulenz, in den Scintillationen deutlich wieder.

zeichnet k eine Instrumentalkonstante, die ich gleich 20 cm gesetzt habe. Will man Beobachtungen vergleichen, die mit verschiedenen Instrumenten gemacht worden sind, so müssen natürlich zuerst die Verhältnisse der verschiedenen Instrumentalkonstanten bestimmt werden. Es wird dann wohl am besten sein, die Objektivdurchmesser wenigstens von der selben Grössenordnung zu wählen, oder sie sogar gleich zu machen durch Blenden. In meinem Fall erhält die relative Maximal-Scintillation den Wert «eins», wenn der gemessene Minimal-Durchmesser 20 cm ist. Es bleibt die Frage zu beantworten, wieviel Winkelsekunden die Amplitude der Scintillation beträgt, wenn s = 1 gemessen wird. Bei einem 20 cm-Sonnenbild entsprechen jedem Millimeter etwa 9",6; mit Hilfe von Bleistiftstrichen verschiedener Dicke konnte ich feststellen, dass mein Auge sofort auf Vibrationen des Sonnenrandes reagierte, deren Amplitude 0,3 mm betrug. Bei s = 1 muss die Amplitude also höchstens 0,3 mal 9",6 = 2",8 sein. Dabei ist zu bemerken, dass bei ausgeruhtem Auge auch dieser Wert noch als zu «pessimistisch» anzusehen ist. Auch Messungen in der Nähe des optischen Schwellenwertes des Theodoliten, also zwischen 0,55 und 0,50 Scintillationseinheiten, ergaben eine grössere Unterscheidungsschärfe meines Auges (es wäre dann vielleicht nur 2",0 oder 1",5 zu setzen statt 2",8). Hieraus ersieht man, dass die (absolute) Maximal-Scintillations-Amplitude S» (in Winkelsekunden ausgedrückt) viel weniger genau angegeben werden kann als die relative Amplitude s.

Da ich die Scintillation nur mit Hilfe der Sonne beobachten konnte, entsprechen meine Messungen sehr verschiedenen Zenitdistanzen und sehr verschiedenen optischen Weglängen durch die turbulenten Luftschichten.

Spiegelschleifer berichten...

Les tailleurs de miroirs donnent leur avis

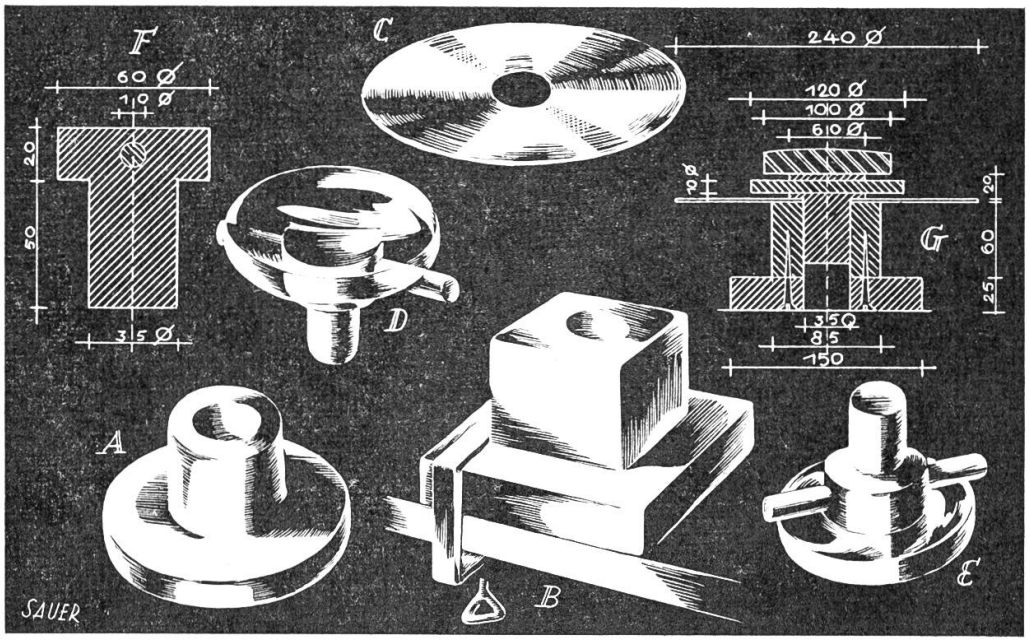
Der Aufruf im Artikel über «Einige Erfahrungen über den Schliff von Teleskopspiegeln» von R. Henzi («Orion» Nr. 49/50, Seite 485) hat der Redaktion verschiedene Zuschriften eingebracht, die wir nachstehend und in den nächsten Nummern zusammenfassen.

L'article de R. Henzi sur la taille des miroirs de télescope («Orion» no. 49/50, page 485) a valu à la Rédaction plusieurs communications. Nous en reproduisons l'essentiel ici et dans les prochains numéros.

Verschiedenen Fehlern beim Polieren und Parabolisieren («aufgebogener» Rand, schlecht polierte Randzonen, Überkorrektur, etc.) kann zu Leibe gerückt werden, wenn Spiegel und Werkzeug vertauscht werden. Dabei muss allerdings grösste Vorsicht beachtet werden, damit keine «abgesunkene» Kante entsteht oder die Randpartie des Spiegels sonstwie beschädigt wird. Der Austausch von Spiegel und Werkzeug ist aber nur möglich, wenn beide Platten auf gleichartige Flanschen gekittet sind. Am einfachsten ist es, die Schleifschale überhaupt nicht aufzukitten und auf den Griff am Spiegel zu verzichten. Die unten liegende Platte kann durch geeigneten Gummi oder durch Zeitungen auf dem Tisch fixiert werden (s. erwähnter Artikel, Seite 487). Sehr gut bewährt haben sich auch kleine verstellbare Halteklötzchen, die ein seitliches Verrutschen der Glasplatte verhindern. Mit diesen einfachen Vorrichtungen ist das sitzende Arbeiten möglich, wenn sich die unter Platte von Zeit zu Zeit etwas weiter drehen lässt.

Herr Karl Emden, Zürich (der demnächst über eine selbstgebaute Schleifmaschine berichten wird), macht den Vorschlag, nach beendigtem Grobschliff in der Spiegelmitte eine durchgehende Bohrung anzubringen (Kosten beim Glaser ca. Fr. 4.—). Durch diese kann dauernd Wasser zugeführt und damit beim Feinschliff und Polieren die Reibfläche immer benetzt werden, ohne dass der Spiegel abgehoben werden muss (Vermeiden des Festsitzens). Das Loch stört im fertigen Spiegel nicht, da es in der optisch unwirksamen Zone liegt. Wird es klein gehalten, ca. 10 mm für 20 bis 25 cm Spiegeldurchmesser, ist auch ein Absinken seiner Randpartien nicht zu befürchten. Es erleichtert übrigens die Kontrolle der Zentrierung des fertig zusammengebauten Teleskops.

Herr Professor P. K. Nik Sauer berichtet über die Methode der St. Galler Schleifgruppe, nach der auf Schleifschale und Spiegel je ein flanschartiges Gebilde D, E, F und G (s. Abbildung) aus Holz (Lärche), mit Kunststofflack überzogen, oder aus Metall befestigt wird. Die Zapfen passen in die Bohrung im Schleifbock aus Metall (A, schwerer Flansch, Teil einer Wellenkupplung o. ä.) oder aus Hartholz (B, G), mit Schraubenzwinge am Tisch befestigt. Um die Drehung des im Schleifbock sitzenden Teiles zu erleichtern, ist der



A: Schleifblock aus Metall (schwerer Flansch, Teil einer Wellenkupplung etc.)
B: Schleifblock aus Hartholz
(A und B: beides nur beispielsweise Ausführungsformen, der Intuition sind keine Grenzen gesetzt)
C: Auffangteller, aus ALU-Blech, Karton etc.
D: Spiegel mit Führungszapfen, Stempel und Drehgriff
E: Schleifschale, sonst wie D
F: Schnitt durch den Führungszapfen
G: Schnitt durch die ganze Schleifvorrichtung mit Schleifbock «B». Die angegebenen Masse beziehen sich auf ein Schleifgerät für einen Spiegel von 10 cm Durchmesser. Für grössere Spiegel sind die Masse proportional zu steigern.

Drehzapfen quer durchbohrt und ein passender Holzknebel durchgesteckt. Zur Unterstützung der erforderlichen Sauberkeit beim Arbeiten dient der Auffangteller C aus Blech, Karton etc., der mit Zeitungspapier bedeckt und über den Zapfen geschoben wird; er fängt herabfliessenden Carbobrei oder Polierrot auf und gestattet — übrigens bei sitzender Arbeitsweise —, als Arbeitsraum sogar ein Wohnzimmer zu benützen.

(Die angegebenen Masse beziehen sich auf ein Schleifgerät für Spiegel von ca. 10 cm Durchmesser; grössere Spiegel erfordern entsprechend angepasste Dimensionen.) F. E.

Monsieur l'abbé M. Daisomont, Ostende, nous fait parvenir quelques réflexions au sujet de la taille des miroirs de télescope par l'amateur, se référant également à l'article de M. R. Henzi dans le numéro 49/50 d'«Orion».

Remarques

1. «Prüfgerät». Le montage indiqué par l'auteur, si ingénieux qu'il soit, est à condamner. La méthode des ombres, donnée par Foucault, a ceci de propre (et c'est sa grande valeur) de ne nécessiter

aucun élément optique supplémentaire qui pourrait, par son imperfection, fausser les résultats. (Voir: Danjon et Couder, Lunettes et Télescopes, p. 527.) Les mêmes auteurs démontrent à la page 528 pourquoi une fente est préférable à une étoile artificielle réalisée par un petit trou rond.

2. «*Prüfung in Intervallen von wenigen Minuten*». On ne peut oublier qu'un examen par Foucaultage d'un miroir qui n'est pas encore en équilibre thermique, n'a aucune valeur.

Quelques «Trucs»

1. Etoile artificielle. Comme nous l'avons décrit dans la Gazette Astronomique d'Anvers, en 1952, nous employons un disque rotatif, tournant sur l'axe A avec la rondelle r et soutenu par la plaque P. Ce disque tourne devant la lampe L fixée dans un tube T ayant une ouverture du côté du miroir. La lampe est alimentée par un transformateur de sonnerie, branché sur le secteur de 130 volts. Le disque a 6.5 cm de diamètre et porte: a = trou de 7 mm pour les premiers réglages; b = trou de 1 mm foré à la mèche; c = trou de $^{3}/_{10}$ mm piqué dans un morceau d'étain provenant d'un tube de pharmacie; d = fente de $^{1}/_{10}$ mm réalisée par deux morceaux de lame de rasoir collés sur le disque; e = échelle au $^{1}/_{10}$ de mm photographiée sur film positif à grain fin; f = petite plaque en verre, portant lignes et chiffres gravés industriellement. Remarquons que le couteau vient de droite. L'examen des ombres de Foucault et l'observation à l'oculaire sont particulièrement faciles; si l'on remplace le couteau par un réseau de fines lignes verticales pour faire l'essai faussement appelé de «Ronchi», la fente lumineuse peut se mettre parfaitement parallèlement avec les lignes du réseau par une rotation judicieuse du disque: les contrastes sont particulièrement frappants. — Remarquons encore que la distance minima entre l'étoile et la tranche du couteau est de 12 mm, ce qui supprime pratiquement tout astigmatisme.

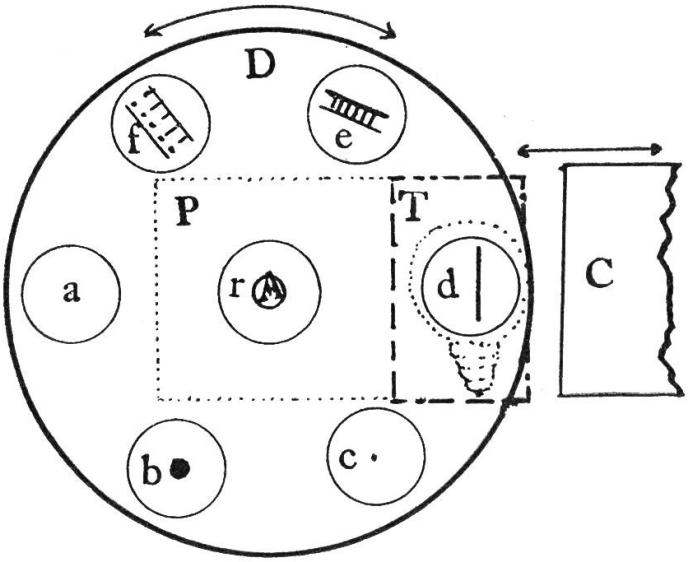


Fig 1. Vue de face, regardant vers le miroir

La figure 1 donne le schéma de l'installation du côté de l'œil; la figure 2 donne la coupe vue d'en haut, le miroir (non dessiné) étant dans la direction de M.

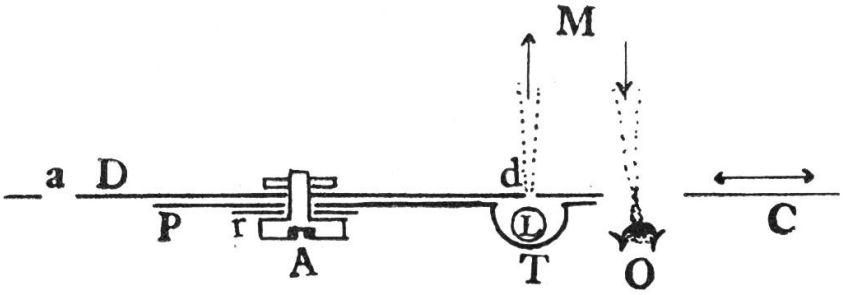


Fig. 2. Vue en coupe d'au dessus

2. *Pechhaut*

— A-t-on déjà songé au fait que le moyen le plus facile de recouvrir l'outil d'une mince couche de poix, est de le tremper légèrement dans la poix fondue dans un récipient de dimensions convenables?

— A-t-on songé qu'il existe une Pechhaut formée de carrés de papier assez fort trempés dans la poix et collés sur l'outil? Le Dr P. Husnot de St-Brieuc emploie cette méthode avec le plus grand succès, comme décrit dans son petit livre «Construction d'un puissant télescope d'amateur».

— Sait-on que, pour réticuler la poix il n'y a rien de tel qu'un rouleau de 10 cm de diamètre environ, et d'une quarantaine de centimètres de longueur, sur lequel on a roulé et fixé une toile métallique pour poulaillers ou volières, avec mailles de toute forme ou de toute dimension désirée?

— Il existe une Pechhaut à «macarons», décrite par A. Thompson dans son très beau livre: *Making your own telescope*, p. 54. Au lieu d'employer sa méthode assez compliquée, sait-on qu'on peut mettre ces «macarons» sur l'outil, simplement en trempant le bout d'un bâton d'épaisseur voulue, dans la poix fondue, qu'on dépose ainsi sur l'outil en ronds de la grandeur désirée?

— Enfin, sait-on qu'il existe une *merveilleuse* manière de polir le verre, sur *papier* dans lequel on a incrusté le rouge à polir? Suivant aveuglément les Américains, et se laissant persuader par les arguties d'Ellison, les amateurs sont hypnotisés par le polissage sur poix. C'est leur droit, mais, le papier donne des résultats excellents. Croyons-en: Chérubin d'Orléans, Campani, Foucault, Miethe, Dévé, Vincart (qui a produit des gemmes) et tant d'amateurs de premier plan. Même M. Ingalls, l'auteur américain si favorablement connu, a voulu essayer la méthode pratiquement inconnue et détestée de l'autre côté de l'Atlantique, et dans Scientific American il a bien voulu recommander la méthode. Mais un hypnotisé ne connaît que sa ligne et se tiendra à sa méthode . . . et pourtant . . .

Aus der Forschung

Neues aus der Radio-Astronomie

Einige neue Entdeckungen haben das Gebiet der Radio-Astronomie wiederum beträchtlich erweitert. Im Frühjahr 1955 wurden von Wissenschaftlern der Carnegie-Institution Radioimpulse von Jupiter empfangen; sie sind inzwischen von australischen Forschern bestätigt und auf älteren Registrierungen ebenfalls aufgefunden worden. Sie scheinen mit den Flecken in der Jupiteratmosphäre zusammenzuhängen. Eine erste Hypothese führt die Radio-Strahlung, die bei 13.5 m Wellenlänge aufgenommen wurde, auf gewitterartige Störungen auf Jupiter zurück.

Unter Verwendung des neuen «Mills-Kreuzes», einer neuartigen Konstruktion eines Radio-Interferometers, wurde von O. B. Slee in Sydney eine Radioquelle aufgefunden, die sehr wahrscheinlich variabel ist. Man erinnert sich, dass zu Beginn der Forschung die ersten Radioquellen an ihrer schwankenden Strahlung erkannt wurden. Diese Schwankungen haben sich aber nachträglich als Störungen der Ionosphäre herausgestellt. Nun scheint eine erste wirklich variable Radioquelle entdeckt worden zu sein.

Die russische Radio-Astronomie ist mit einer ersten bedeutenden Entdeckung im letzten Jahr an die Oeffentlichkeit getreten. Russischen Forschern ist es nämlich geglückt, eine Linienemission des *Deuteriums* von der Wellenlänge 91.6 cm aufzufinden. Deuterium ist eine Abart des Wasserstoffs, der «schwere Wasserstoff», mit einem Atomkern, der ein Proton und ein Neutron enthält, also ungefähr doppelt so schwer ist wie der gewöhnliche Wasserstoff. Die 91.6 cm-Linie entspricht der bekannten 21 cm-Linie des gewöhnlichen Wasserstoffs.

Es ist noch von zwei praktischen Neuigkeiten zu berichten. Während in Manchester, England, der Bau des grossen 80 m-Radioteleskops voranschreitet, hat sich nun auch die amerikanische Wissenschaft entschlossen, ein grosses Radio-Teleskop in Angriff zu nehmen. Geplant ist ein 46 m-Spiegel, der im Osten der Vereinigten Staaten aufgestellt und vielleicht von einer Universitätsgemeinschaft betrieben werden soll. Die National Science Foundation, die ungefähr dem Schweizerischen Nationalfonds entspricht, soll dafür einen Kredit von nicht weniger als dreieinhalb Millionen Dollars, das sind ungefähr 15 Millionen Franken, erhalten.

Schliesslich ist bereits das erste fixfertige Radioteleskop auf dem Markt erschienen. Eine amerikanische Firma bietet Parabolspiegel von 10 bis 25 m Durchmesser an. Allerdings müssen die elektronischen Zusatzgeräte von anderer Seite beschafft werden. P. W.

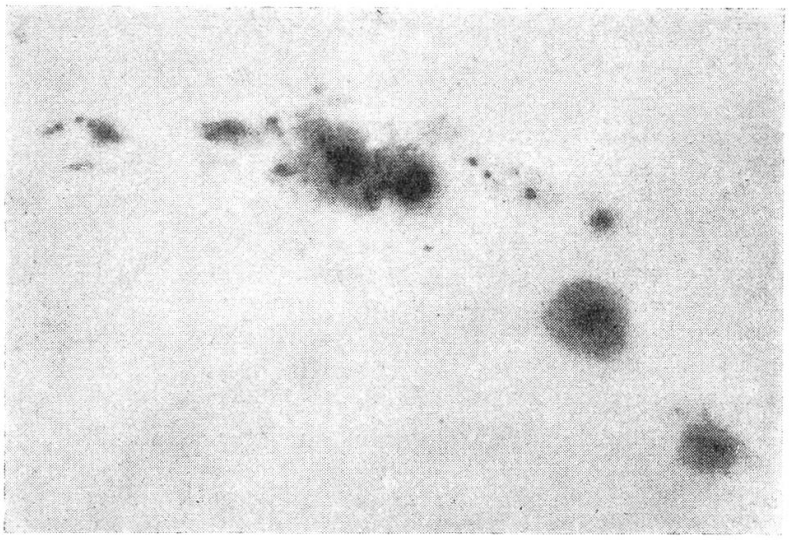
Definitive Sonnenflecken-Relativzahlen Monatsmittel 1955

(Eidg. Sternwarte, Zürich)

Jan.	23.1	Mai	28.9	Sept.	42.7
Feb.	20.8	Juni	31.7	Okt.	58.5
März	4.9	Juli	26.7	Nov.	89.2
April	11.3	Aug.	40.7	Dez.	76.9

Jahresmittel = 38.0

Prof. Dr. M. Waldmeier



Die kräftig ansteigende Sonnentätigkeit brachte bereits eine Reihe sehr ausgedehnter Fleckengruppen. Das Bild zeigt eine Gruppe am 21. Jan. 1956, 6^h15^m WZ, photographiert von H. Arber, Manila (Philippinen), mittels 10 cm-Refraktor. Norden unten, Westen rechts.

Provisorische Sonnenflecken-Relativzahlen Januar-März 1956

(Eidg. Sternwarte, Zürich)

Tag	Jan.	Feb.	März	Tag	Jan.	Feb.	März
1.	54	40	**152**	17.	126	237	138
2.	49	50	120	18.	127	**270**	122
3.	44	60	115	19.	**128**	246	120
4.	38	57	90	20.	120	260	118
5.	49	26	112	21.	110	208	115
6.	47	34	110	22.	100	186	103
7.	52	29	107	23.	91	177	120
8.	52	25	104	24.	87	156	136
9.	52	31	102	25.	103	149	138
10.	32	29	97	26.	69	140	140
11.	38	56	84	27.	48	122	106
12.	35	80	80	28.	45	132	115
13.	78	90	97	29.	43	132	122
14.	80	142	122	30.	45		113
15.	90	168	144	31.	36		118
16.	118	224	120				

Monatsmittel: Januar = 70.5; Februar = 122.6; März = 115.5

Prof. Dr. M. Waldmeier, Zürich

Sonneneruption am 23. Februar 1956

Die Sternwarten Tokio und Kodai-Kanal beobachteten in den frühen Morgenstunden des 23. Februar 1956 mit ihren Spektroheliographen eine aussergewöhnliche Eruption am westlichen Rand der Sonne, die erste im neuen Fleckenzyklus. Für Europa war die Sonne zu jener Zeit noch unter dem Horizont, sodass keine Beobachtungen angestellt werden konnten.

Wenn auch das direkt sichtbare Licht der Eruptionen nicht bedeutend ist, so handelt es sich dabei normalerweise um gewaltige Ausbrüche ultravioletten Lichtes, von Röntgenstrahlen, Radiowellen und verschiedenen Arten von Korpuskularstrahlen. Der Funkverkehr auf der Erde kann beträchtlich gestört werden. Die Partikel der Korpuskularstrahlung wandern mit einer Geschwindigkeit von etwa 2000 km/sec durch den Raum und benötigen etwa einen Tag, um von der Sonne zur Erde zu gelangen. Tritt eine Eruption in der Nähe der Mitte der Sonnenscheibe ein, so können ab und zu über den Magnetpolen der Erde grössere Polarlichter erscheinen. — Der nachstehend erwähnte Schauer kosmischer Strahlung dürfte in unmittelbarem Zusammenhang mit der vorerwähnten Eruption vom 23. Februar stehen. R. A. N.

Starker kosmischer Strahlungsschauer

Nach dem Darmstadter Ionosphärenbericht ereignete sich am 23. Februar 1956, ca. 2 Std. 25 Min. vor Sonnenaufgang, zwischen 3^h42^m und 3^h57^m Weltzeit eine enorm starke Erhöhung der Intensität der Kosmischen Strahlung. Im Max-Plank-Institut in Göttingen stieg nach Messungen mit einem Neutronenzähler die Höhenstrahlungsintensität um das 20fache, in Weissenau bei Ravensburg um das 15fache. Um 5^h war die Erhöhung noch 200 %, um 6^h noch 70 %, um 8^h 20 %. Die Mesonenregistrierung in Weissenau ergab zwischen 3^h40^m — 4^h00^m Weltzeit eine Erhöhung um 200 %. Im physikalischen Institut Freiburg i. Br. und auf Schauinsland wurde mit einer gepanzerten Ionenkammer ein 6facher Anstieg festgestellt, der dann exponentiell mit einem Faktor 2.9/Stunde abklang. Messungen mit dem Zählrohrteleskop ergaben, dass die Eruptionsstrahlung bevorzugt aus vertikaler Richtung kam. Auffällig war, dass sich in den erdmagnetischen Registrierungen keine Störungen finden, die mit dem Ausbruch der kosmischen Strahlung in Zusammenhang stehen könnte. B.-H.

Bemerkenswerter dunkler Fleck auf Jupiter

In der Nacht vom 24./25. Februar 1956 wurde nach einer Meldung der Sternwarte Prag-Petrín auf Jupiter ein aussergewöhnlicher dunkelgrauer Fleck von 33° Länge beobachtet (Jovigraphische Länge 189° — 222°, Rotationssystem II). Was seine Form, Ausdehnung und jovigraphische Breite betrifft, weist er grosse Aehnlichkeit mit dem bekannten «Grossen roten Fleck» (GRF) auf, ist jedoch intensiver

als letzterer (Circ. IAU No. 1542). Dieser Fleck dürfte mit der Störung im südlichen Aequatorialband im Zusammenhang stehen, auf welche in der «Page de l'Observateur», S. 87, hingewiesen wird.

Neues von Algol

Nach lichtelektrischen Messungen am 72 cm-Reflektor der Heidelberger Sternwarte treten die Minima dieses bekanntesten veränderlichen Sternes, der einer ganzen Klasse von Veränderlichen den Namen gegeben hat, neuerdings etwa 36 Minuten später ein, als nach den neuesten Lichtwechsel-Elementen von Pavel[1] zu erwarten wäre.

Die Beobachtung dieses hellsten Algol-Veränderlichen, die ja mit einfachsten Mitteln, d. h. mit blossem Auge erfolgen kann, sei allen interessierten Sternfreunden angelegentlich empfohlen. Vor allem handelt es sich darum, die Zeiten des Eintrittes des Minimums immer wieder so genau wie möglich zu bestimmen. Dazu eignet sich aber nicht so sehr die Minimumsphase selbst; wichtiger ist es, die Zeiten des Abstieges und des Aufstieges, also die Flanken, die steilsten Stellen der Lichtkurve zu ermitteln. Aus den Zeiten für Ab- und Aufstieg lässt sich die Zeit des Minimums selbst genauer errechnen.

Es ist viel Scharfsinn auf die Berechnung der Lichtwechsel-Elemente und der Minimumszeiten des Algol verwendet worden, vor allem auch im Hinblick auf die Frage, wie die komplizierte Formel zur Berechnung der Minimumszeiten himmelsmechanisch zu deuten wäre. Offensichtlich ist die Bahn des die Verfinsterungen verursachenden Begleiters durch weitere Körper stark gestört. Pavel erklärt die Störungen durch die Anwesenheit von (im ganzen) nicht weniger als 6 Sternen. Er erhält für die Massen und die gegenseitigen Abstände die folgenden Werte:

Masse in Sonnenmassen:	Gegenseitige Entfernung der Komponenten:		
$M_A = 5.0\ \odot$	(AB) = 0,0716	A.E. = 10,7	$\cdot\ 10^6$ km
$M_B = 1.0\ \odot$			
$M_C = 1.3\ \odot$	(AB, C) = 3,0	A.E. = 0,45	$\cdot\ 10^9$ km
$M_D = 0.5\ \odot$	(AB, D) = 15,7	A.E. = 2,3	$\cdot\ 10^9$ km
$M_E = 1.0\ \odot$	(AB, E) = 20,6	A.E. = 3,1	$\cdot\ 10^9$ km
$M_F = 4.2\ \odot$	(AB, F) = 75,4	A.E. = 11,3	$\cdot\ 10^9$ km

Dass bis jetzt keiner der Begleiter beobachtet werden konnte, wird durch ihre geringe Leuchtkraft erklärt. Vor allem müsste der entfernteste der 6 Sterne, F, als weisser Zwerg angenommen werden, bei welchem eine relativ grosse Masse in einem verhältnismässig kleinen Raum zusammengedrängt ist, so dass trotz hoher Temperatur nur eine geringe Leuchtkraft resultiert.

Die Systemkonstanten des Systems der Massen A und B verschiedener Berechner[2-7]) stimmen miteinander ziemlich gut überein.

Radienverhältnis (A : B) 0,804 : 1 [7]),
Mittelpunktsabstand 10,5 . 10^6 km = 7,5 Sonnenradien [6]),
Radien r_A = 2,2 . 10^6 km = 1,6 ⊙, r_B = 2,8 . 10^6 km = 2 ⊙ [7]),
Massen M_A = 4,72 ⊙, M_B = 0,95 ⊙ [6]),
Dichte ϱ_A = 0,16 ⊙, ϱ_B = 0,02 ⊙ [6])
Leuchtkräfte L_A = 0,932, L_B = 0,068 (in Teilen des Systems (AB)) [7]),
Neigung der Bahnebene i = 81,8° [7]).

Das Spektrum zeigt nur die Linien eines einzigen Sterns, der helleren Komponente A des Systems; es gehört der Spektralklasse B 8 an. Das Spektrum der B-Komponente muss indirekt bestimmt werden. Aus Stebbin's Sechsfarben-Photometerie ergibt sich für die schwächere B-Komponente eine gF8- oder G-Spektrum (der Buchstabe g bedeutet: Riesenstern = giant). Die neueste und wohl beste Entfernungsmessung stammt von van de Kamp [8]); er erhält für die Parallaxe des Systems den Wert 0,0418", entsprechend einer Entfernung von 78 LJ. Feine Linien im Spektrum deuten an, dass die A-Komponente, also der hellere und heissere Stern, von einer Gashülle umgeben ist, die flutwellenartig gegen die B-Komponente hin verlängert zu sein scheint. E. L.

Literatur:

1. Pavel, Das Algol-System. A. N. 278, 57.
2. Stebbins, A photo-electric study of Algol. Ap. J. 53, 105.
3. Smart, The photo-electric light-curve of Algol. M. N. 97, 396.
4. Kopal, A study of the Algol-Systems. Ap. J. 96, 399.
5. Hall, A spectrophotometric study of Algol. Ap. J. 90, 499.
6. Mc Laughlin, Some results of a spectrographic study of the Algol-system. Ap. J. 60, 22.
7. Plaut, An Investigation on the Eclipsing Binaries. Groningen Publ. 54, 1.
8. van de Kamp, Parallax and Orbital Motion of Algol. Astr. J. 55, 251.

Komet Mrkos (1956 b)

Der als Kometenentdecker so erfolgreiche tschechische Astronom A. Mrkos, Lomnicky Stit, entdeckte am 12. März 1956 wiederum einen neuen Kometen in der Position:

1956 März 12 $2^h30{,}0^m$ W.Z. Rekt. $18^h20{,}0^m$ Dekl. +6°30' Helligkeit 9^m

Der Komet erschien als diffuses Objekt ohne zentrale Verdichtung. Angaben über die Bewegungsrichtung wurden leider keine gemacht. Aus zwei weiteren Positionsmeldungen von Frau Pajdusakova, Skalnaté Pleso (Tschechoslovakei), und van Biesbroeck, Yerkes-Observatorium

1956 März 16 $2^h37{,}9^m$ W.Z. Rekt. $18^h43{,}5^m$ Dekl. +19°14' Helligkeit 8^m
März 21 $8^h31{,}4^m$ W.Z. Rekt. $19^h46{,}6^m$ Dekl. +43°59' Helligkeit 8^m,

aus denen eine ausserordentlich schnelle Bewegung am Himmel abzuleiten und aus welchen der Weg des Kometen am Himmel zu erkennen war, gelang es mir am Abend des 30. März, den Kometen

aufzufinden. Er stand fast genau 5° nördlich δ Cassiopeiae, hatte also seit seiner Entdeckung bereits einen Viertels-Grosskreisbogen durchlaufen. Die tägliche Bewegung überstieg einige Zeit 5°. Weitere Beobachtungen gelangen mir am 2. und 6. April. Am 3. April erst wurden erste Bahnelemente, gerechnet von Dr. G. Merton, Oxford, samt Ephemeride bekannt gegeben, denen später noch andere Berechnungen folgten, die mit einer Ausnahme ziemlich gut übereinstimmten.

Durchgang durch das Perihel T = 1956 April 13,613 W.Z. Länge des aufsteigenden Knotens ☊ = 226° 7' Neigung der Bahnebene i = 147° 27' Abstand des Perihels vom aufsteig. Knoten ω = 81° 1' Perihelentfernung q = 0,8422 A. E.	nach Dr. R. Roemer und Dr. A. Mowbray, Berkeley

Der Komet durchlief die Sternbilder Ophiuchus, Hercules, Lyra, Cygnus, Cepheus, Cassiopeia, Perseus und entfernt sich von der Sonne und Erde in Richtung Taurus. E. L.

Periodischer Komet Olbers (1956 a)

Wie bereits in «Orion» Nr. 51, S. 40, mitgeteilt, ist dieser Komet durch A. Mrkos (Lomnicky Stit, Tschechoslovakei) am 4. Jan. 1956 aufgefunden worden (I.A.U. Circ. 1536). Die Helligkeit betrug damals 16^m. Auf Grund weiterer Beobachtungen von van Biesbroeck (Yerkessternwarte), die den Kometen bereits heller zeigten, und nachträglich gefundenen früheren Aufnahmen vom 2. Jan. und sogar vom 12. Nov. erhielt H. Q. Rasmusen, Vaerslev (Dänemark), die folgende Ephemeride:

			Abstand des Kometen von		
0^h W.Z.	Rekt. 1950.0	Dekl. 1950.0	der Sonne	der Erde	Helligkeit
1956 Mai 7.	$5^h02.7^m$	+32° 52'	1.347 AE	2.077 AE	9.5^m
Mai 12.	17.7^m	+34° 44'			
Mai 17.	34.0^m	+36° 33'			
Mai 22.	51.7^m	+38° 16'			
Mai 27.	$6^h11.1^m$	+39° 52'	1.230	1.983	8.8^m
Juni 1.	32.0^m	+41° 19'			
Juni 6.	54.6^m	+42° 34'			
Juni 11.	$7^h18.8^m$	+43° 35'			
Juni 16.	44.6^m	+44° 17'	1.180	1.887	8.5^m

Der Komet ist ab 6. Juni zirkumpolar. 1956 Juni 19,18 durchläuft er sein Perihel. Die Neigung der Bahn des Kometen gegen die Ebene der Erdbahn beträgt 44,6°.

Der Komet O l b e r s gehört zur Gruppe der Kometen mit langer Umlaufszeit (72,7 Jahre). Sie kommt also derjenigen des berühmten Halley'schen Kometen (76,0 Jahre) nahe. Diese Kometen — ihrer fünf — bilden eine eigentliche Kometenfamilie. Ihre Bahnen reichen alle bis zur Neptunbahn hinaus. E. L.

Beobachter-Ecke

Besondere Himmelserscheinungen Juni - August 1956

Mars wird ab Juli ein äusserst lohnendes Objekt für die teleskopische Beobachtung! Sein Durchmesser wächst in der Zeit vom 1. Juli — 31. August von 15.0" auf 24.5" an. Am 7. Sept. steht er dann in grösster Erdnähe (Durchmesser 24.76") und am 10. Sept. in genäherter Perihel-Opposition zur Sonne, wie sie hernach in ähnlicher Weise erst am 10. Aug. 1971 wieder eintreten wird. — Venus wird ab Mitte Juli Morgenstern. — Jupiter hält sich anfangs Juli wieder in unmittelbarer Nachbarschaft des Regulus auf und sein ostwärts gerichtetes Wandern kann dann leicht von blossem Auge verfolgt werden. — Von den helleren Planetoiden können Ceres, Pallas, Juno und Vesta jetzt teleskopisch beobachtet werden. — In der Welt der Fixsterne ist u. a. der Bedeckungsanfang des langperiodischen Algelsterns VV Cephei (Periode 23,5 Jahre) von besonderem Interesse. Ausführliche Angaben können dem Jahrbuch «Der Sternenhimmel 1956» entnommen werden.

Beobachtung der Bedeckung des Jupiter Mondes I durch Mond II am 25. März 1956

Instrument: Refraktor, 116 mm Oeffnung, Vergr. 280fach (Fadenkreuz).

Nach Ephemeride: 1. Kontakt 20^h33^m, letzter Kontakt 20^h39^m MEZ.

19^h50^m MEZ: Beginn der Beobachtung. Links vom Planeten geht eben Mond III an IV vorbei, rechts von Jupiter stehen die Monde I und II.

Bei Vergr. 280fach sind die Monde deutlich als Scheibchen zu erkennen; Zeiss-Katalog «Astro 34» («Astronomische Optik», Vorkriegskatalog) fordert hierfür Vergr. 300fach. Bei den einander sehr nahe stehenden Monden III und IV ist deutlich der Unterschied des Scheibendurchmessers zu erkennen; auch der Farbunterschied (Mond III = 4^c, Mond IV = 7^c) ist auffällig.

20^h25^m MEZ: Abstand der Monde I und II gleich einem Mond-Durchmesser geschätzt.

20^h32^m MEZ: Erster Kontakt.

20^h35^m MEZ: Mitte der Bedeckung (geschätzt).
Die Bedeckung ist nicht zentral.

20^h39^m MEZ: Letzter Kontakt.

20^h43^m MEZ: Abstand der Monde I und II gleich einem Mond-Durchmesser geschätzt.

Da mir kein Mikrometer zur Verfügung stand, stellte ich den einen Faden des Fadenkreuzes parallel, den anderen mithin senkrecht zur täglichen Bewegung, um die Zeit-Differenz des Durchganges beider Monde am N-S-gestellten Faden mittels Stoppuhr zu messen. Ich fand so als Zeitdifferenz

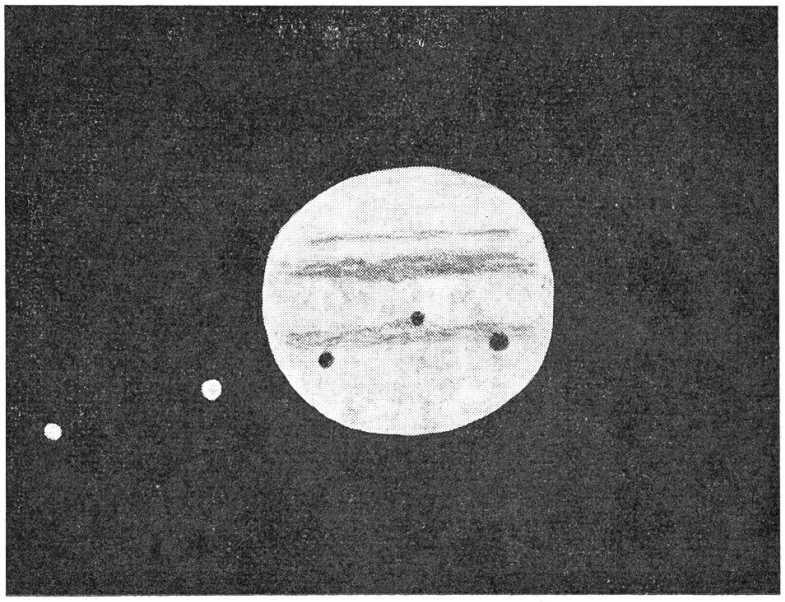
$20^h11^m,5$ MEZ: 0,65 Sekunden 21^h15^m MEZ: 0,9 Sekunden

Dr. Werner Sandner
Bahnhof Grafing bei München

Beobachtung eines sehr seltenen dreifachen Trabantenschatten-Durchganges auf Jupiter am 21. April 1956

Nach dem plötzlichen Aufreissen einer grauen Wolkendecke, die vorerst jede Hoffnung auf ein erspriessliches Beobachten schwinden liess, konnte am Abend des 21. April 1956 auf Jupiter ein äusserst rarer, gleichzeitiger Durchgang von drei Trabantenschatten mit dem 30 cm-Refraktor der Urania-Sternwarte, Zürich, gut verfolgt werden. Gemäss Jahrbuch war folgender Verlauf zu erwarten:

19^h27^m MEZ	Eintritt des Schattens von Trabant IV (Callisto)
21^h44^m	Eintritt des Schattens von Trabant I (Io)
22^h04^m	Eintritt des Schattens von Trabant III (Ganymed)
23^h57^m	Austritt des Schattens von Trabant IV
24^h00^m	Austritt des Schattens von Trabant I
25^h35^m	Austritt des Schattens von Trabant III



Dreifacher Trabantenschatten-Durchgang auf Jupiter am 21. April 1956. Annähernd symmetrische Stellung der drei Schatten um 22^h35^m MEZ. Die Schatten durchzogen die Jupiterscheibe an den beiden Rändern des nördlichen Aequatorialbandes; von rechts nach links Schatten III, I, IV, ausserhalb Jupiter die Trabanten III und IV. Trabant I stand bis 22^h50^m vor Jupiter und wurde überstrahlt; Trabant II (Europa) war nicht zu sehen, da er sich ab 19^h23^m hinter Jupiter aufhielt. Skizze R. A. Naef, 30 cm-Refraktor der Urania-Sternwarte, Zürich, bei 216-facher Vergr.

Von 22^h04^m bis 23^h57^m, also während vollen 1 Std. 53 Min., waren drei Schatten gleichzeitig auf der Jupiterscheibe sichtbar, von 21^h44^m bis 22^h04^m und von 23^h57^m bis 24^h00^m je zwei Schatten. Besonders kräftig erschien naturgemäss der Schatten des Mondes III, des grössten in der Trabantenfamilie Jupiter's; am kleinsten präsentierte sich der Schatten des Mondes I (s. Zeichnung).

Alle Stellungen der Jupitertrabanten und die damit verbundenen Erscheinungen pflegen nach einer Periode von 23,8984 Jahren genähert zurückzukehren (23 Jahre 328 Tage), weil dieser Zeitraum ziemlich genau 4934 Umläufen des Trabanten I, 2458 Umläufen des Trabanten II, 1220 Umläufen des Trabanten III und 523 Umläufen des Mondes IV entspricht. R. A. Naef

La page de l'observateur

Soleil

L'augmentation d'activité ne s'est pas ralentie durant cet hiver. Vers le 20 février, des taches nombreuses et importantes se suivaient en ligne au Nord et au Sud de l'Equateur, causant, le 23 du même mois, de nombreux troubles dans les émissions radio, des aurores et orages magnétiques, et un intense rayonnement cosmique.

Selon une communication du Professeur Waldmeier, Zurich, le prochain maximum se produirait au début de 1957.

Mercure

sera le 2 mai à sa plus grande élongation du soir, et le 20 juin à sa plus grande élongation du matin.

Vénus

atteindra son éclat maximum le 16 mai. Nous espérons que de nombreux lecteurs auront suivi la magnifique planète, au cours de l'hiver et du printemps. On sait que les phases de Vénus s'observent avec les moyens les plus modestes: une simple longue-vue ou même une forte jumelle.

Mars

Le moment est venu d'observer cette planète avec assiduité. Pour les détails, on voudra bien se reporter à la «Page de l'Observateur» du précédent numéro.

Astéroïdes

Junon, Vesta, Cérès et Pallas seront visibles durant le printemps et l'été. On consultera avec profit les éphémérides publiées dans le «Sternenhimmel».

Jupiter

On croit avoir trouvé l'origine des émissions radio de cette planète, enregistrées fin 1955 à Sydney et à Washington: ce seraient la Tache Rouge et trois grandes taches ovales blanches de la Bande Equatoriale Sud qui auraient été les causes de ces enregistrements.

Actuellement, la surface de la planète est assez calme, les bandes sont régulières et sans gros accidents. La Tache Rouge est faible, mais bien visible tout de même dans sa partie Sud. Elle est située à la longitude de 300° environ (Syst. II), et paraît stationnaire.

La Perturbation Australe, située à la même latitude, ne montre que peu de détails, mais se déplace, elle, suivant des longitudes décroissantes: de 220° environ le 28 novembre 1955, elle a passé à 190° à fin mars (toujours en Syst. II).

Enfin, une éclosion de taches très sombres s'est produite sur la bordure Nord de la Bande Equatoriale Nord. Elles sont très facilement observables, même avec une 95 mm.

Saturne

sera le 20 mai en opposition, mais se trouve malheureusement cette année un peu bas sur l'horizon.

Mitteilungen - Communications

Generalversammlung 1956 der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft in Freiburg

Die diesjährige Generalversammlung unserer Gesellschaft wird Samstag/Sonntag, den 26./27. Mai 1956 in Freiburg stattfinden.

Samstag, 26. Mai
im Restaurant «Gambrinus» (Bahnhofplatz), Saal I im 1. Stock:

17.30 Delegiertenversammlung
19.30 Nachtessen, anschliessend Kurzreferate

Sonntag, 27. Mai:

09.30 Generalversammlung im Saal B der Universität
10.45 *Vortrag von Herrn A. Dollfus, Observatoire de Paris, über «Nouvelles recherches sur la Planète Mars»*

Nach dem Mittagessen (im Restaurant «Gambrinus») Stadtrundfahrt und Besuch des Orgelkonzertes in der St. Nikolaus-Kathedrale. Einzelheiten sind dem ausführlichen Programm zu entnehmen, das den Mitgliedern zugestellt wurde.

Assemblée générale 1956 de la Société Astronomique de Suisse à Fribourg

L'assemblée générale de cette année de notre Société aura lieu samedi/dimanche, les 26/27 mai 1956 à Fribourg.

Samedi, 26 mai
au Restaurant «Gambrinus» (Place de la gare), Salle I (1er étage):

17.30 Assemblée des délégués
19.30 Souper, ensuite communications

Dimanche, 27 mai

09.30 Assemblée générale à l'Université, salle B

10.45 *Conférence de Monsieur A. Dollfus de l'Observatoire de Paris, traitant de «Nouvelles recherches sur la Planète Mars»*

Après le dîner (au Restaurant «Gambrinus»), tour de ville en autocars et concert d'orgues à la Cathédrale de St-Nicolas. Voir programme détaillé envoyé aux membres.

Astrobilder-Dienst

Es ist erfreulich, dass nicht nur die Sternfreunde im Schosse der SAG, sondern immer mehr Schulen von unserem neuzeitlichen Astro-Bilder-Dienst Gebrauch machen.

Von 81 modernen Aufnahmen, gewonnen an den grossen amerikanischen Sternwarten, geben wir zu Selbstkosten Diapositive im normalen Kleinbildformat 5 × 5 cm ab, sowie Vergrösserungen auf Papier im Format ca. 18 × 24 und 40 × 50 cm (Wandschmuck). Zu jeder Aufnahme wird eine ausführliche Legende mitgeliefert. Ernsthaften Interessenten (vertragsgemäss nur in der Schweiz!) senden wir gerne den interessanten, illustrierten Katalog samt Bestellkarte.

Wir appellieren an Sie: machen Sie bitte befreundete Lehrer auf die günstige Gelegenheit aufmerksam!

Generalsekretariat in Schaffhausen

Gesellschafts-Chronik - Chronique des Sociétés

Gesellschaft der Freunde der Urania-Sternwarte

Sonnen-Vorführungen auf der Urania-Sternwarte

Im Hinblick auf die rege Sonnentätigkeit werden in den Monaten Juni und Juli 1956 bei klarem Himmel versuchsweise wieder Sonnen-Vorführungen auf der Urania-Sternwarte stattfinden, und zwar jeweils an *Sonntagen* von 10—11.30 Uhr.

Abend-Vorführungen auf der Urania-Sternwarte

Bei klarer Witterung ist die Sternwarte täglich geöffnet (mit Ausnahme von Neujahr, Karfreitag, Ostern, Auffahrt, Pfingsten, Bettag und Weihnachten)

April — September	von 20.30—23 Uhr
Oktober — März	von 20—22 Uhr

Der Eingang zur Sternwarte befindet sich an der Uraniastrasse 9 (neben Sanitätsgeschäft Hausmann AG., im Durchgang Haustüre links). Die Besucher werden gebeten, bei momentaner Nichtanwesenheit des Kassiers unten im Treppenhaus zu warten bis sie abgeholt werden. Bei geschlossenem Gittertor bitte läuten. — Es empfiehlt sich, womöglich schon zu Beginn der Vorführungen anwesend zu sein, da bei einer grösseren Besucherzahl ein und dasselbe Objekt normalerweise am gleichen Abend nicht zweimal am grossen Refraktor eingestellt werden kann.

Bibliothek

Bücherausgabe jeweils am 1. Donnerstag der Monate Januar, März, Mai, Juli, September und November. Besammlung um 20.30 Uhr beim Eingang zur Sternwarte, Uraniastrasse 9. R. A. N.

„Der Sternenhimmel 1956"

Von Robert A. Naef

Kleines astronomisches Jahrbuch für Sternfreunde, herausgegeben unter dem Patronat der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft. Das illustrierte Jahrbüchlein veranschaulicht in praktischer und bewährter Weise den Ablauf aller Himmelserscheinungen. Der Benützer ist jederzeit ohne langes Blättern zum Beobachten bereit!

1956 ist besonders reich an aussergewöhnlichen Erscheinungen!

Angaben über Sonnen- und Mondfinsternisse 1956
Ausführliche Sonnen-, Mond-, Planeten- und Planetoiden-Tafeln
Wertvolle Angaben für Mars- und Jupiterbeobachtungen
Astro-Kalender für jeden Tag des Jahres mit über 2000 Erscheinungen

Sonnen- und Mond-Aufgänge und -Untergänge, eingehende Beschreibung des Laufs der Wandelsterne, der aussergewöhnlich günstigen Mars-Opposition und der besonderen Jupiter- und Saturn-Trabanten-Erscheinungen, Objekte-Verzeichnis

Besondere Kärtchen und Hinweise für Beobachter veränderlicher Sterne
Grosse graphische Planetentafel, Sternkarten zur leichten Orientierung am Fixsternhimmel, Planetenkärtchen und andere Illustrationen

Verlag H. R. Sauerländer & Co., Aarau — Erhältlich in den Buchhandlungen

Zu verkaufen erstklassiges

Spiegelteleskop

Oeffnung 150 mm, Brennweite 1350 mm, Vergrösserungen 35—270 ×. Transportable parallaktische Leichtmetallmontierung auf Kugellagern mit 2 Feinbewegungen. Foto in H. Rohr «Das Fernrohr für Jedermann», 2. Auflage. Preis Fr. 1500.—.

Gerhart Klaus, Bezirkslehrer, Waldeggstrasse 10, Grenchen

Inseraten-Tarif — Tarif de la publicité

	Mit Plazierungsvorschrift Avec prescription d'emplacement	Ohne Plazierungsvorschrift Sans prescription d'emplacement
1 Seite/page	Fr. 260.—	Fr. 240.—
1/2 Seite/page	Fr. 140.—	Fr. 130.—
1/4 Seite/page	Fr. 75.—	Fr. 70.—
1/8 Seite/page	—	Fr. 40.—

für viermaliges Erscheinen — pour quatre insertions, au total.

Kleine Inserate, für einmal. Erscheinen: 15 Rp. pro Wort, Ziffer od. Zeichen. Min. Fr. 5.—
Petites annonces, pour une insertion: 15 cts. le mot, chiffre ou signe. Minimum Fr. 5.—

Alle Inserate sind zu senden an - Toutes les annonces sont à envoyer à

Roulet-Annonces, Chernex-Montreux — Tél. 6 43 90 - Chèques post. IIb 2029

Buchdruckerei Möschler & Co., Belp

A. Z.
Schaffhausen

Hrn. Otto Barth, Ing. ETH, Hans Hässigstr. 16,
Aarau

ORION

Mitteilungen der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft
Bulletin de la Société Astronomique de Suisse

SCHAFFHAUSEN **APRIL — JUNI 1956** **No. 52**
2. Heft von Band V — 2me fascicule du Tome V

REDAKTION: Rob. A. Naef, «Orion», Auf der Platte, Meilen (Zch.) (dtsch. T.)
M. Marguerat, 22, Av. Eglantine, Lausanne (texte français)

Alle Zuschriften, den Text der Zeitschrift betreffend, sind an die Redaktion (Meilen-Zch. für deutschen Text, Lausanne für französischen Text) zu senden. Separatabzüge nur auf Wunsch und zum Selbstkostenpreis.

Prière d'adresser tous les articles pour le Bulletin et les questions rédactionnelles à la Rédaction (Lausanne pour le texte français, Meilen-Zch. pour le texte allem.) Tirages spéciaux à part sur demande, au prix de revient.

REDAKTIONSKOMMISSION:
E. Antonini, 11, Chemin de Conches, Genève
Ed. Bazzi, Ing., Friedeckweg 22, Bern
F. Egger, dipl. Physiker, Kirchgasse, Ennenda (Glarus)
Dr. M. Flückiger, 30, Beaulieu, Lausanne
Dr. E. Herzog, Erlenstrasse 64, Riehen-Basel
Dr. E. Leutenegger, Rüegerholzstrasse 17, Frauenfeld
Dr. P. Wilker, Kirchenfeldstrasse 40, Bern

REKLAME: Zuständig für alle Fragen betr. Inserate im «Orion»:
Pour toutes questions de publicité dans l'«Orion»:
Mr. *Gustave Roulet,* Chernex sur Montreux (Vaud), Tél. 6 43 90

SEKRETARIAT: Hans Rohr, Vordergasse 57, Schaffhausen
Zuständig für alle administrativen Fragen. *Pour toutes les questions administratives.*
KASSIER: R. Deola, Säntisstr. 13, Schaffhausen. Postcheckkonto Bern III 4604.
Der Mitgliederbeitrag für Einzelmitglieder beträgt Fr. 12.—, Ausland Fr. 14.— pro Jahr inklusiv Abonnement der Mitteilungen.
La cotisation pour membres isolés est de frs. 12.—, pour l'étranger frs. 14.—, par an, abonnement du bulletin inclus.

INHALTSVERZEICHNIS — SOMMAIRE:

Aufsätze — *Articles:* Seite:
Antonini E.: L'Oeuvre astronomique du Docteur Maurice Du Martheray 49
Heierli Hans: Probleme der Erdgeschichte 57
Egger Fritz: Rund um den Hale-Reflektor 67
Burdecki F.: Scintillations-Beobachtungen in Addis-Abeba 70
Spiegelschleifer berichten . . . *Les tailleurs de miroirs donnent leur avis* 74
Aus der Forschung 78
Beobachter-Ecke 84
La page de l'observateur 86
Mitteilungen — *Communications* 87
Gesellschafts-Chronik — *Chronique des Sociétés* 88