Zeitschrift: Orion : Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft
Herausgeber: Schweizerische Astronomische Gesellschaft
Band: - (1944)
Heft: 4

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

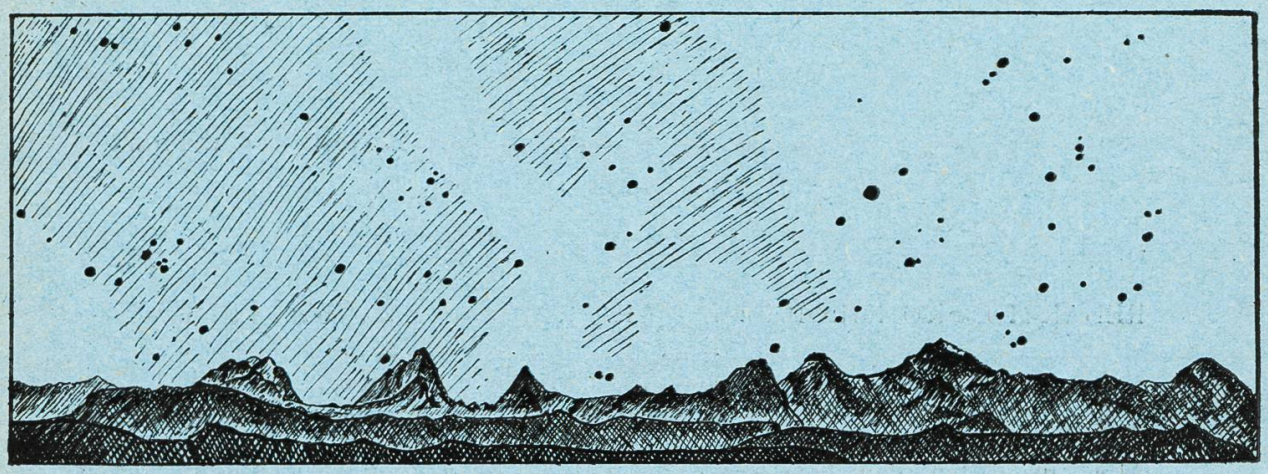
Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans 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: 15.07.2025

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

Bern, im Juli 1944 **Nr. 4**



ORION

Mitteilungen
der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft

Bulletin
de la Société Astronomique de Suisse

Erscheint vierteljährlich
Paraît tous les trois mois

Druck: H. Möschler, Bern

ORION

Mitteilungen der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft

Bulletin de la Société Astronomique de Suisse

BERN JULI 1944 NR. 4

REDAKTIONSKOMMISSION: Dr. phil. M. Schürer, P.D., Bern, Fichtenweg 3a
Rob. A. Naef, Zürich 2, Scheideggstrasse 126
Dr. M. Du Martheray, Genève, Rue Ami Lullin 9
E. Antonini, Rosiaz / Lausanne, Bd. de la Forêt 14

Alle Zuschriften, den Text der Zeitschrift betreffend, sind an eines der oben erwähnten Mitglieder der Redaktionskommission zu senden.

Prière d'adresser tous les articles pour le Bulletin et les questions rédactionelles à un des membres de la commisison mentionnée.

SEKRETARIAT: Ed. Bazzi, Ing., Bern, Friedeckweg 22

Zuständig für alle administrativen Fragen. *Pour toutes les questions administratives.*

Postcheckkonto: III 4604, Bern.

Der Mitgliederbeitrag für Einzelmitglieder beträgt Fr. 5.— pro Jahr inklusiv Abonnement der Mitteilungen.

La cotisation pour membres isolés est de frs. 5.— par an; abonnement du bulletin inclus.

INHALTSVERZEICHNIS:

Aufsätze — *Articles:*

Tiercy G.: Note sur le calcul de la masse de la terre 53

Müller A. R.: Erfahrungen mit dem langbrennweitigen Horizontalspiegel 59

Schürer M.: Die Struktur der Sternsysteme.. 62

Einladung zur 3. Generalversammlung 64

Convocation à la 3ème assemblée générale 65

Mitteilungen — *Communications:*

Schweizerische Astronomische Gesellschaft 66

Société Astronomique de Suisse 66

Astronomische Gesellschaft Bern 66

Société Vaudoise d'Astronomie 67

Société Astronomique Flammarion de Genève 68

Note sur le calcul de la masse de la terre

Par le Prof. Dr. G. TIERCY.

1. Désignons par E la masse de la Terre, par f la constante de gravitation, par δ la densité moyenne du globe terrestre, et par R le rayon de celui-ci; R_0 sera le rayon équatorial, R_{45} le rayon mené à un point situé à 45° de latitude, et R_m le rayon moyen, c'est-à-dire le rayon d'une sphère de volume équivalent à celui de la Terre. Il est facile de trouver une relation simple, soit entre E et f, soit entre f et δ; de sorte qu'il suffit de trouver la valeur de l'une de ces quantités pour connaître du même coup la valeur des deux autres. Remarquons tout d'abord que la force attractive exercée sur une masse unité $\mu = 1$ vaut:

$$F \frac{E \cdot \mu}{R^2} = \mu G,$$

où G est le coefficient d'attraction, c'est-à-dire l'accélération de μ due à la force attractive de la Terre, abstraction faite de l'effet produit par la force centrifuge dans le mouvement diurne de rotation autour de l'axe terrestre. L'égalité précédente s'écrit plus simplement:

$$E \cdot f = G \cdot R^2 = \text{const.}$$

Pour déterminer la valeur numérique du second membre, considérons un point situé à 45° de latitude; il vient:

$$E \cdot f = G_{45} \cdot R^2_{45}. \qquad (1)$$

Mais ce qu'on mesure expérimentalement, ce n'est pas G; c'est la pesanteur g, qu'il s'agit de corriger de l'effet dû à la force centrifuge. L'accélération due à celle-ci vaut, comme on sait:

$$\gamma_0 = 3{,}392 \text{ cm sec}^{-2}$$

à l'équateur, soit environ $\frac{1}{289}$ de la pesanteur elle-même.

Pour une latitude φ, l'accélération due à la force centrifuge vaut:

$$\gamma_\varphi = \gamma_0 \cdot \cos \varphi,$$

et sa composante verticale a pour valeur:

$$v_\varphi = \gamma_\varphi \cdot \cos \varphi = \gamma_0 \cdot \cos^2 \varphi.$$

Ainsi, pour 45° de latitude, il vient:

$$v_{45} = \gamma_0 \cdot \tfrac{1}{2} = 1{,}696 \text{ cm sec}^{-2};$$

de sorte que:

$$G_{45} = g_{45} + 1{,}696 = 1{,}0017\ g_{45}.$$

Si, en outre, on veut, dans l'égalité (1), introduire le rayon moyen $R_m = 6371{,}23$ km au lieu de R_{45}, on doit poser:

$$R_{45} = k\, R_m$$

on sait d'ailleurs que

$$R_{45} = R_0 \cdot \sqrt{\frac{\cos \varphi}{\cos \varphi' \cdot \cos(\varphi - \varphi')}},$$

où φ' est la latitude géocentrique, et où $R_0 = 6378$ km. On trouve alors:

$$k = 0{,}99948;$$

$$R_{45} = 0{,}99948\ R_m.$$

L'égalité (1) s'écrit donc finalement:

$$E \cdot f = 1{,}0007\ g_{45}\ R^2_m. \qquad (2)$$

Telle est la relation cherchée entre E et f.

Pour introduire la densité moyenne de la Terre, il suffit de rappeler que:

$$E = \frac{4\,\pi}{3}\, R^3_m \cdot \delta;$$

il vient immédiatement:

$$f \cdot \delta = \frac{3\ g_{45}}{4\pi} \cdot \frac{1{,}0007}{R_m} \qquad (3)$$

2. Différentes méthodes ont été utilisées pour déterminer l'une ou l'autre des trois quantités E, f et δ.[1])

Une des premières consiste à déduire ces valeurs des mesures de déviation de la verticale au voisinage d'une montagne; Newton lui-même l'avait envisagée. Mais ce procédé présente de grandes difficultés, et il n'a pas donné d'excellents résultats; le meilleur de ceux-ci semble avoir été celui obtenu par James et Clarke en 1856 avec $\delta = 5{,}32$.

Une autre méthode utilise les observations d'oscillations pendulaires sur une montagne (Mendenhall 1880, Preston 1894 et 1895) ou encore au voisinage d'une masse de plomb connue (Wilsing 1889). Une troisième méthode consiste à observer les oscillations d'un pendule dans un puits profond, en tenant compte du fait qu'une couche sphérique homogène n'exerce aucune action sur un point intérieur. Airy, en 1856, a opéré au fond d'un puits de 300 m; en 1887, Sterneck a repris ces mesures dans un puits de 1000 m de profondeur.

---

[1]) Voir: Trabert, Lehrbuch der kosmischen Physik. Leipzig 1911.
Richarz und Krigar-Menzel, Abhandlungen der Berliner Akademie, 1898.
Handbuch der Physik, Band II, Berlin 1926.

Une quatrième méthode, utilisée déjà par Cavendish en 1798, est basée sur l'emploi de la balance de torsion; elle a été appliquée par de nombreux opérateurs, Baily en 1841, Reich en 1852, Cornu et Baille en 1870, Boys en 1895, Braun en 1896, Eötvös en 1896 et en 1906, Cremieu en 1909, etc.

Une cinquième méthode procède par pesées effectuées dans des conditions décrites au no. 3 ci-après. Cette méthode a été utilisée pour la première fois par Jolly en 1881; elle a été reprise par Poynting en 1894, et par Richarz et Krigar-Menzel en 1898. Nous rassemblons tous ces résultats dans le tableau suivant.

Méthode	Auteur	Année	$f \cdot 10^8$	δ	$E \cdot 10^{-27}$
Oscillations pendulaires	Mendenhall	1880	6,37	5,77	6,25
	Preston	1894	6,53	5,63	6,10
	Preston	1895	7,17	5,13	5,56
	Wilsing	1889	6,60	5,57	6,04
	Airy	1856	6,71	5,48	5,94
	Sterneck	1887	6,37	5,77	6,25
Bal. de torsion	Cavendish	1798	6,75	5,45	5,90
	Baily	1841	6,48	5,67	6,14
	Reich	1852	6,59	5,58	6,04
	Cornu et Baille	1870	6,61	5,56	6,03
	Boys	1895	6,66	5,53	5,99
	Braun	1896	6,66	5,53	5,99
	Eötvös	1896	6,65	5,53	5,99
	Eötvös	1906	6,63	5,54	6,01
	Cremieu	1909	6,67	5,52	5,97
Pesées	Jolly	1881	6,47	5,68	6,15
	Poynting	1894	6,70	5,49	5,95
	Richarz et Krigar-Menzel	1898	6,70	5,50	5,95

La moyenne des valeurs trouvées pour f est

$$f = (6{,}63) \cdot 10^{-8} \left[\mathrm{gr}^{-1}\, \mathrm{cm}^{3}\, \mathrm{sec}^{-2} \right],$$

correspondant aux valeurs suivantes pour δ et E:

$$\delta = 5{,}55,$$

$$E = (6{,}01) \cdot 10^{27}\ \mathrm{gr}.$$

Ces deux dernières valeurs sont déduites de celle de f par les relations (2) et (3) où l'on fait [2]:

[2]) Handbuch der Physik, Berlin, Springer 1926, Band II, p. 464.

$$g_{45} = 980{,}630 \left[\text{cm sec}^{-2} \right],$$

obtenant ainsi les égalités (4):

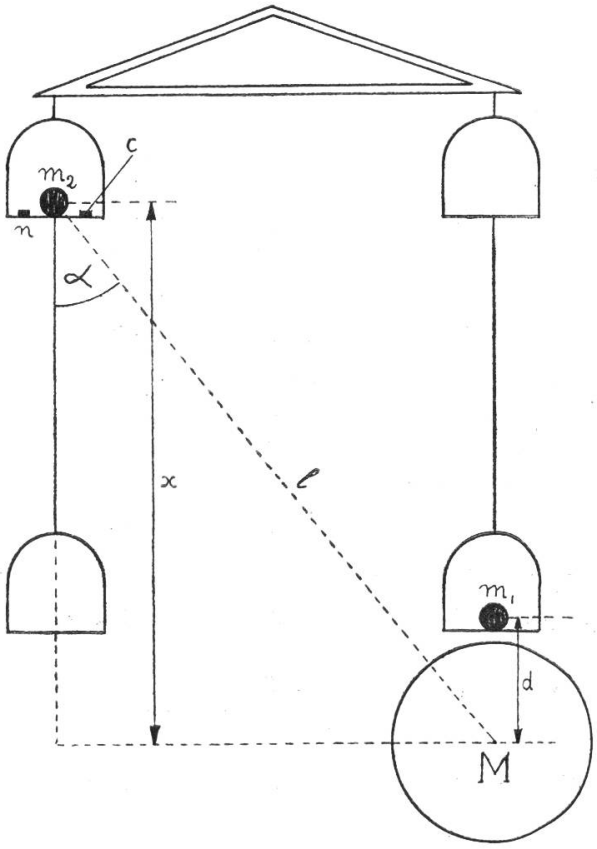
$$f \,.\, \delta = (36{,}770) \,.\, 10^{-8}, \qquad (4)$$

$$E \,.\, f = (3{,}98342) \,.\, 10^{20}.$$

La valeur $f = (6{,}63) \,.\, 10^{-8}$ est d'ailleurs considérée par Pekar[3]) comme la plus vraisemblable, tandis que Helmert[4]) préfère la valeur $(6{,}67) \,.\, 10^{-8}$.

3. Les traités d'astronomie parlent le plus souvent de la méthode de la balance de torsion, ou méthode de Cavendish, qui est certainement la moins encombrante des méthodes.

Il semble cependant indiqué d'insister davantage qu'on ne le fait sur la méthode inaugurée par Jolly, dont la théorie est très simple et qui est capable de donner des résultats d'une grande précision. Le seul inconvénient qu'elle présente est de nécessiter un espace assez étendu en hauteur.



Elle utilise une balance de précision, équipée, comme la figure ci-jointe l'indique, de deux paires de plateaux; les câbles qui suspendent la paire inférieure doivent être longs.

[3]) Pekar: Zeitschr. f. Instrumentenkunde; 1925, Bd. 45, S. 486.
[4]) F. R. Helmert: Encycl. der math. Wissensch., 1910, VI, 1. B.

Si deux masses sphériques égales m_1 et m_2 sont placées au même étage, il y a équilibre. Mais si, m_2 restant à l'étage supérieur, m_1 est placée à l'étage inférieur, l'équilibre est rompu; car la masse m_1, étant plus rapprochée du centre de la terre, est plus fortement attirée que m_2. On rétablit l'équilibre grâce à une petite masse *c* ajoutée sur le plateau de m_2; cette petite masse *c* n'a pas d'autre rôle à jouer, et n'interviendra pas dans la suite.

On place alors, sous le plateau qui porte m_1, une grosse sphère de plomb de masse M; l'équilibre est de nouveau rompu, car M attire m_1 davantage que m_2. On rétablit encore une fois l'équilibre par l'addition d'une nouvelle surcharge *n* sur le plateau de m_2.

Il est facile de vérifier (nous le ferons plus loin) que l'attraction de M sur m_2 est négligeable, à cause de la longueur des câbles de suspension des plateaux inférieurs. On peut alors dire que l'attraction de M sur m_1 est égale à celle de la Terre sur *n*. On a donc, en désignant par d la distance (facilement mesurable) entre les centres des sphères M et m_1:

$$f \cdot \frac{Mm_1}{d^2} = f \cdot \frac{E\,n}{R^2} \;;$$

d'où:

$$E = \frac{Mm_1 \cdot R^2}{n \cdot d^2} \,. \qquad (5)$$

Toutes les quantités qui figurent au second membre de cette relation sont connues; et la masse de la Terre se trouve ainsi directement déterminée. Dans les expériences de Jolly, de 1881, les valeurs observées étaient:

m_1 = 5,0 kg,

M = 5775,2 kg,

n = 0,589 milligr.,

d = 56,86 cm,

R = 6366 km (latitude de Munich).

La formule (5) donnait alors:

$$E = (6{,}15) \cdot 10^{27}\ \text{gr},$$

valeur de 2,5 % supérieure à celle qui est actuellement considérée comme la plus vraisemblable (voir no. 2 plus haut). Une erreur de $^{15}/_{1000}$ de milligramme dans la mesure de la petite surcharge *n* donnerait cette différence.

Cherchons pour terminer l'influence de la longueur des câbles sur la valeur de E. Pour cela, écrivons la condition d'équilibre en

tenant compte de l'action de la masse M sur la masse $(m_2 + n + c)$. On a:

$$f \cdot \frac{n\,E}{R^2} + f \cdot \frac{(m_2 + n + c) \cdot M}{l^2} \cdot \cos\alpha = f\,\frac{Mm_1}{d^2}\;;$$

il est évident que, dans le second terme, les surcharges e et c sont négligeables à côté de m_2; et il reste:

$$\frac{n\,E}{R^2} + \frac{m_2\,M}{l^2} \cdot \frac{x}{l} = \frac{Mm_1}{d^2}\;;\;(m_1 = m_2)$$

$$E = \frac{Mm_1\,R^2\,(1 - \frac{x\,d^2}{l^3})}{n \cdot d^2}\;;$$

$$E = \frac{Mm_1\,R^2}{n \cdot d^2} - \frac{Mm_1\,R^2}{n \cdot d^2} \cdot \frac{x\,d^2}{l^3}\;; \qquad (6)$$

le dernier terme représente la correction à faire si l'on tient compte de l'action de M sur m_2. On vérifie facilement que cette correction est négligeable lorsque la longueur x est suffisamment grande, par exemple $x = 20$ mètres.

Le rapport de la correction au premier terme est en effet égal à $\frac{x \cdot d^2}{l^3}$; et l'angle α étant alors petit, on peut remplacer l par x; on a donc:

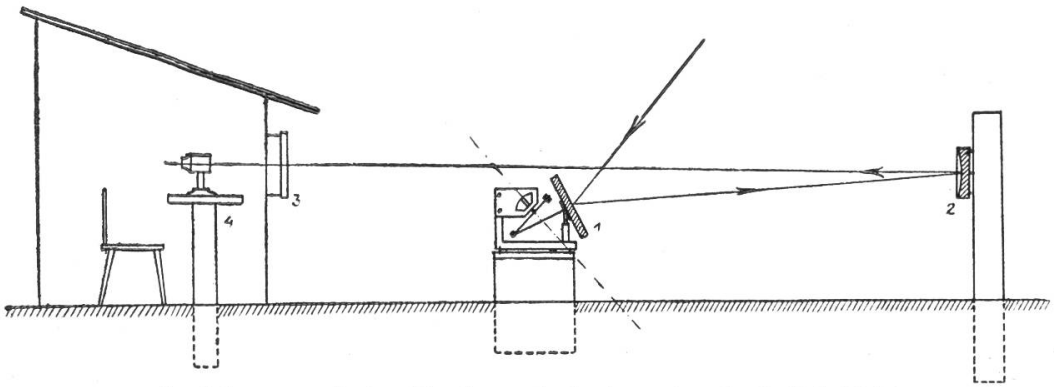
$$\frac{\text{correction}}{E} = \frac{d^2}{x^2}\;;$$

avec $d = 0{,}5686$ m et $x = 20$ m, ce rapport vaut 0,0008. Comme la valeur de E est proche de $6 \cdot 10^{27}$ gr., la correction ne sera que de 0,005 sur le nombre 6. Il est donc inutile d'en tenir compte, et la formule (5) suffit. Si, par contre, la distance x était petite, il serait nécessaire de conserver les deux termes de la formule (6) de E.

Erfahrungen mit dem langbrennweitigen Horizontalspiegel

Von A. R. MÜLLER.

Angeregt durch die prachtvollen Photographien des Altmeisters Bernhard Schmidt, entschloss ich mich, seine Horizontalspiegelanordnung nachzubauen. Ich bin im Laufe meiner photographischen und astrophysikalischen Untersuchungen — besonders an der Sonne — zur Ueberzeugung gelangt, dass diese leider zu wenig bekannte und angewandte Reflektoreinrichtung für viele Zwecke ein geradezu ideales optisches System darstellt. Es wird daher den Amateur interessieren, einige Einzelheiten darüber zu erfahren.



Strahlengang beim Horizontalteleskop (nach B. Schmidt)

Die Figur gibt den Lauf des Strahlenganges wieder. Den Hohlspiegel (2) von 130 mm Durchmesser habe ich selbst geschliffen. Er hat die Brennweite von 9,80 m und damit das Oeffnungsverhältnis 1 : 72,59. Er besitzt sphärische Gestalt, da bei diesem Oeffnungsverhältnis die Sphäre der Parabel praktisch gleichkommt. Das Objekt wird durch den Planspiegel (1) eines Siderostaten in den Strahlengang gebracht. Der Siderostat darf sich bei erwähnter Brennweite nicht näher als 3—4 m am Hohlspiegel befinden, da sonst der Winkel Einfallstrahl—reflektierter Strahl zu gross wird, was astigmatische Verzerrungen zur Folge hätte. Der Beobachter selbst — und dies ist nun das Ausgezeichnete — befindet sich völlig isoliert in einer kleinen Bretterkabine, die bei geschlossener Türe als Dunkelkammer verwendet wird. Das Licht tritt durch eine kreisrunde, verschliessbare Oeffnung (3) von 20 cm Durchmesser ins Innere des Häuschens, wo der Beobachter in bequemster Körperhaltung sitzend und in horizontaler Richtung seine Untersuchungen vornehmen kann und auf dem fest montierten Tisch (4) die Zusatzinstrumente (Okulare, Schlitzverschlusskamera, Protuberanzenspektroskop, Projektionsschirme etc.) aufbaut.

Die Grösse des Brennpunktbildes der Sonne beträgt bei mir durchschnittlich 9 cm und ist auf dem Projektionsschirm bei guten Luftverhältnissen von einer geradezu unglaublichen Schärfe. Ich habe auf diese Weise Aufnahmen von Sonne, Mond und Planeten erzielt, in einer Schärfe, wie ich dies bei einem 5-Zöller nie für möglich hielt.

Die Anwendungsmöglichkeiten sind vielfältig, besonders geeignet scheint mir die Anordnung für Sonnenbeobachtungen im monochromatischen Licht und im unsichtbaren Strahlenbereich. Dabei wird in die Oeffnung (3) ein entsprechendes Filter eingesetzt. So habe ich u. a. durch Anwendung von Schottfiltern (UG_1, UG_2 usw.) Ultraviolettbilder der Sonne herausgefiltert, die dann im Fluoreszenzlicht beobachtet wurden. Anstelle des gewöhnlichen Projektionsschirmes tritt dabei ein transparenter Fluoreszenzschirm, auf welchem das Sonnenbild in grünlichem Fluoreszenzleuchten wieder sichtbar wird (die Beobachtungskabine ist dabei abgedunkelt). Hierbei werden interessante Einzelheiten sichtbar. Dies ist verständlich, wenn man bedenkt, dass beispielsweise die Fackeln mehr intensives Ultraviolettlicht aussenden (Ca-Linien u. a.), als die übrige Photosphäre. Die Fackeln treten bis in die Sonnenmitte deutlich hervor. Ebenso wird die Granulation deutlicher. Natürlich sind durch besonderes Präparieren der Platte oder durch Photographieren des Projektionsbildes unter Anwendung eines sekundären Sperrfilters (Schott GG_8 2 mm) auch Fluoreszenzaufnahmen zu erhalten. Ebenfalls sehr deutlich treten die Fackeln auf Wärmeaufnahmen hervor. Dabei wird als Filter ein undurchsichtiges Ultrarotglas verwendet, das für Wärmestrahlung jedoch vollkommen durchlässig ist (etwa UG_7). Die Kabine ist dabei völlig dunkel, nur mit Hand und Thermometer (Bolometer) ist die Infrarotstrahlung des Sonnenbildes deutlich fühlbar. Die Photoplatte wird nach einem Spezialverfahren für Infrarot übersensibilisiert. Die Verteilung der Einzelheiten auf solchen Aufnahmen ist recht interessant. Leider konnte ich nur sehr wenig Aufnahmen dieser Art erhalten (März—April 1940), da in der Folge die sehr rasch verderblichen Spezialplatten nicht mehr lieferbar waren. Protuberanzen konnte ich immer nur mit dem Spektroskop beobachten. Versuche zur direkten Beobachtung durch Filterung blieben erfolglos. Bekanntlich hat dies nur in grossen Höhen bei klarstem Himmel zu guten Ergebnissen geführt, ich glaube jedoch, dass es möglich sein müsste, Protuberanzen auch in unseren Luftschichten und Höhenlagen zu beobachten, wenn Filterkombinationen gefunden werden könnten, die den Spektralbereich um die Hα-Linie sehr schmal herausfiltern, etwa kombinierte Gläser mit starken Bandenabsornptionen beidseitig 6562 Å (Hα-Linie).

Bemerkenswerte Ergebnisse haben auch Photographien der Venus im Ultraviolettbereich gezeitigt (März—April 1940), dabei traten deutlich helle und dunkle Flecken hervor, von denen auf gewöhnlichen Aufnahmen keine Spur zu sehen war. Näher kann auf derartige Einzelheiten im Rahmen dieses Aufsatzes nicht eingegangen werden.

Einige weitere Vorteile seien noch erwähnt. Als besonders angenehm empfinde ich es stets, dass auch bei stärkstem Wind die Bilder völlig ruhig stehen, da grosse Windangriffsflächen und lange Tuben in Wegfall kommen. Der Siderostat steht auf einer mit einem Deckel abgedeckten Betonröhre. Der Hohlspiegel ist an einem fest in den Boden gerammten Pfahl fixiert. Der Beobachter kann also ruhig mit seinen Instrumenten operieren, ohne das Bild zu erschüttern, auch ist er vor Wind und grosser Kälte geschützt. Photographien können an Ort und Stelle entwickelt werden. Besonders bei Nacht wirkt der Freiluftstrahlengang sich sehr günstig aus; die Luftunruhe stört viel weniger als bei Instrumenten mit Tubus.

Auch Nachteile sind vorhanden, die jedoch von den Vorteilen bestimmt aufgewogen werden. Es ist zuzugeben, dass eine gewisse Umständlichkeit beim Einstellen der Objekte besteht, besonders bei Planeten und Fixsternen. Bei sehr heisser Sonneneinstrahlung ist die Turbulenz der Luft erheblich und man wird besser den Moment nach dem Austritt der Sonne aus einer Wolke abwarten; auch wird man den Strahlengang, wenn irgend möglich, nicht über Beton, Kies usw. leiten, sondern über kurz geschorenen Rasen oder noch besser über eine Wasserfläche. Sehr viel Aerger hatte ich anfangs durch das Beschlagen des Planspiegels mit Tau bei Nachtbeobachtungen (infolge der Einfallswinkel kann nur der Hohlspiegel mit einer Taukappe versehen werden). Nun ist jedoch auch dies behoben, da der Siderostatspiegel mit Rhodiummetall verspiegelt wurde (das Ideal der Verspiegelung!) und einfach von Zeit zu Zeit mit einem Leinenlappen abgewischt wird.

Natürlich ist diese Spiegelanordnung nicht universal verwendbar, aber besonders bei Beobachtungen und photographischen Arbeiten an Sonne und Planeten habe ich nur gute Erfahrungen gemacht, und wenn etwa im Garten oder auf dem Flachdach der nötige Raum zur Verfügung steht, so ist die Anwendung des Horizontalspiegels nach B. Schmidt nur zu empfehlen.

Die Struktur der Sternsysteme *)

Von Pd. Dr. MAX SCHÜRER.

Bei aufmerksamer Betrachtung des Himmels kann man neben den Einzelsternen neblige Gebilde von verschiedener Form, Grösse und Helligkeit erkennen. Sie werden schlechthin als Nebel bezeichnet. Man hat erkannt, dass sie in zwei wesensverschiedene Gruppen eingeteilt werden können, in die galaktischen Nebel, die dem Milchstrassensystem angehören, und in die aussergalaktischen Nebel, die ihm nicht untergeordnet sind. Das Milchstrassensystem umfasst sämtliche uns sichtbaren Einzelsterne, sowie gas- und staubförmige Massen und ist ein räumlich begrenztes Gebilde, ein Sternsystem von linsenförmiger Gestalt, dessen Symmetrieebene uns als Milchstrasse erscheint. Schon im Feldstecher löst sich der Lichtschimmer der Milchstrasse zum Teil auch in Einzelsterne auf. Die genannten Staub- und Gasmassen bilden einen Teil der galaktischen Nebel.

Die zweite Gruppe von Nebeln, die heute unser Interesse beanspruchen soll, konnte anfänglich nur durch die regelmässige Gestalt und im allgemeinen auch geringere Grösse ihrer Mitglieder von der Gruppe der galaktischen Nebel unterschieden werden. Die erste in der Literatur geäusserte Ansicht über die Natur dieser Nebel stammt von Thomas Wright, 1750, der, wie fünf Jahre später auch Kant und noch später W. Herschel und A. v. Humboldt, sie als Sternsysteme, vergleichbar unserem Milchstrassensystem, ansah. Humboldt brauchte für diese Nebel deshalb den poetischen Namen „Weltinseln". Die heutige Zeit ist prosaischer und nennt diese Sternsysteme aussergalaktische oder extragalaktische oder noch anagalaktische Nebel, manchmal auch nach dem am häufigsten auftretenden Typus „Spiralnebel".

Die ersten Ansichten über die Natur der Nebel (wie wir sie häufig der Kürze halber nennen wollen) waren zur Hauptsache spekulativer Art, und mussten es bleiben, bis eine erste einwandfreie Entfernungsbestimmung, oder vielleicht besser gesagt, Entfernungsschätzung möglich war. Durch ihre sehr grossen Entfernungen war die Auflösung dieser Gebilde in Einzelsterne damals noch nicht möglich, und der Gesamteindruck, den die Forscher jener Zeiten mit ihren Instrumenten von ihnen haben konnten, war nur ein schwaches Nebelfleckchen. Umso mehr müssen wir die Kühnheit ihrer Gedanken bewundern.

Erst die grossen amerikanischen Teleskope haben uns tiefere Einblicke in die innere Struktur dieser Nebel tun lassen. Die Beobachtungstatsachen stammen denn auch meistens von amerikanischen Astronomen, die allein die nötigen Hilfsmittel zur Erforschung dieser fernsten Organismen des uns erreichbaren Raumes besitzen. Der europäische Astronom kann grösstenteils nur durch theoreti-

*) Antrittsvorlesung, gehalten am 22. Mai 1943 an der Universität Bern.

sche Untersuchungen diesen Zweig der modernen Astronomie fördern helfen.

Zweierlei Beobachtungen sind es, die den Theoretiker interessieren, erstens die allgemeine Fluchtbewegung der Sternsysteme und zweitens deren interessante Form. Hat die erste Beobachtung schon eine fast abgeschlossene theoretische Erklärung gefunden, so bildet die zweite heute noch den Gegenstand scharfer Kontroversen. Wollen wir uns selbst aktiv an der Lösung dieser Aufgabe beteiligen, so haben wir vorerst das Erreichte zu sichten, zu klassifizieren und zu vergleichen. Nur dies soll auch der Zweck und Inhalt unserer heutigen Betrachtung sein.

Die Entdeckung von neuen Sternen in den Nebeln im Jahre 1917 und von δ-Cepheisternen im Jahre 1923, im besonderen im Andromedanebel, ermöglichte es, aus den bekannten Leuchtkräften dieser Sterne auf die Entfernung derselben zu schliessen. Die Entfernung des Andromedanebels, einem der nächsten Sternsysteme, wurde damit zu 680 000 Lichtjahren bestimmt. Diese Entdeckung war auch der eindeutige Nachweis der Existenz von Einzelsternen in den Nebeln. Das punktförmige Aussehen dieser Sterne auf der photographischen Platte konnte noch nicht als Beweis für die Sternnatur gelten. In der grossen Entfernung erschiene uns ein Gebilde von 1,65 Lichtjahren Durchmesser unter einem Winkel von ½ " und wäre von dem Bilde eines Sterns kaum zu unterscheiden.

In den letzten Jahren haben die Untersuchungen über die aussergalaktischen Sternsysteme rasche Fortschritte gemacht. Es besteht heute kein Zweifel mehr, dass sich die ersten spekulativen Ansichten der genannten Forscher und Philosophen bewahrheitet haben. Unsere Vorstellung vom Aufbau des Universums hat dadurch eine ungeheure Erweiterung erfahren. Je weiter man in die Tiefen des Raumes drang, umso rascher vermehrte sich die Anzahl dieser Weltsysteme, die vergleichbar unserem eigenen Milchstrassensystem schätzungsweise 100 000 Millionen Sterne enthalten. Auf Photographien mit Sternen bis zur 21. Grössenklasse sind im Mittel schon ebensoviele aussergalaktische Nebel zu erkennen, wie Einzelsterne unserer Milchstrasse. Auf eine Vollmondfläche treffen damit 350 Nebel dieser Grösse. Die Angaben über die räumliche Nebeldichte schwanken zwischen 1 bis 20 Nebel pro Würfel von 10^6 Parsec (= 3 260 000 Lichtjahre) Kantenlänge. Die durchschnittliche Entfernung beträgt demnach als untere Grenze $3{,}7 \cdot 10^5$ Parsec oder 1 200 000 Lichtjahre. Verkleinert man den Durchmesser eines Sternsystems mit einem mittleren Durchmesser von 10 000 Parsec oder 32 600 Lichtjahren auf die Grösse eines Linsendurchmessers von 5 mm, so würden solche Linsen im Abstand von 20 cm ein ungefähres Bild von der räumlichen Verteilung der Sternsysteme abgeben. Ueber die Dichteschwankungen in der Verteilung der Nebel gehen die Untersuchungen weiter. Eine deutliche Tendenz zur Gruppen- und Haufenbildung ist vorhanden. Die grösste Nebelzahl eines solchen Haufens übersteigt aber kaum 1000.

Fortsetzung folgt.

Einladung zur 3. Generalversammlung

der S. A. G., am Sonntag, den 2. Juli 1944, in Neuenburg

PROGRAMM:

I. 09.30 Vorstandssitzung im Institut de Géologie, Bellevaux 31. Zu dieser Sitzung sind ausser den Vorstandsmitgliedern die Delegationen der verschiedenen Einzelgesellschaften und die Redaktionskommission eingeladen.

II. 10.30 Generalversammlung.

Traktanden:

1. Protokoll der 2. Generalversammlung vom 4. Juli 1943 in Bern.
2. Bericht des Präsidenten.
3. Rechnungsablage und Bericht der Revisoren.
4. Wahl des Vorstandes.
5. Wahl der Rechnungsrevisoren.
6. Bericht über das Publikationsorgan.
7. Festsetzung des Jahresbeitrages und Abonnementes.
8. Ort und Zeit der nächsten Generalversammlung.
9. Verschiedenes.

III. 13.00 Gemeinsames Mittagessen im Restaurant Beau-Rivage, Quai Osterwald (Fr. 5.— pro Person ohne Service).

IV. 15.00 Besuch des Observatoriums unter Führung des Direktors, Herrn Prof. Dr. E. Guyot: Grosser Refraktor, Meridianinstrument, Zeitdienst, meteorologische Instrumente, chronometrische Einrichtung etc. (bis ca. 17.30).

V. Freie Zusammenkunft in einem Restaurant.

N.B. Die Teilnehmer sind gebeten, beiliegende *Anmeldekarte* bis spätestens *28. Juni 1944* dem Generalsekretariat einzusenden. Die Vorbestellung des Mittagessens ist unumgänglich notwendig, weil am gleichen Tage der Schlusstag der Quinzaine Neuchâteloise ist. Mahlzeitencoupons nicht vergessen!

Wir hoffen, dass sich eine grosse Zahl von Mitgliedern mit ihren Angehörigen und anderen Freunden der Astronomie zu dieser Zusammenkunft anmelden werden. Die liebenswürdige Bereitwilligkeit von Herrn Prof. Dr. E. Guyot, unsere Gesellschaft zu empfangen und das zur Verfügungstellen des Saales im geologischen Institut durch Herrn Prof. Dr. E. Wegmann verdanken wir auch an dieser Stelle.

Auf Wiedersehen in der schönen Stadt Neuenburg!

Der Vorstand der S. A. G.

Convocation à la 3ème assemblée générale
de la S. A. S., dimanche le 2 juillet 1944, à Neuchâtel

PROGRAMME:

I. 09.30 Assemblée du Comité à l'institut de Géologie, Bellevaux 31. A cette assemblée sont invités, outre les membres du comité, les délégués des différentes sociétés et la commission de rédaction.

II. 10.30 Assemblée générale.

Tractandes:

1. Protocole de la 2ème Assemblée générale du 4 juillet 1943 à Berne.
2. Rapport du président.
3. Finances et rapport des réviseurs de comptes.
4. Election du comité.
5. Election des réviseurs de comptes.
6. Rapport sur l'organe de publication.
7. Fixation des cotisations et de l'abonnement.
8. Fixation du lieu et de la date de la prochaine assemblée générale.
9. Divers.

III. 13.00 Repas en commun au Restaurant Beau-Rivage, Quai Osterwald (frs. 5.— par personne, service non compris).

IV. 15.00 Visite de l'Observatoire cantonal sous la conduite du directeur, Monsieur le Prof. Dr. E. Guyot (jusqu'à 17.30): Grand réfracteur, instruments méridiens, service de l'heure, instruments météorologiques, installation chronométrique etc.

V. Réunion libre dans un restaurant jusqu'au départ des trains.

N. B. Tous les participants sont priés de bien vouloir retourner la *carte de participation* ci-jointe, jusqu'au *28 quin 1944* au plus tard. Il est absolument nécessaire de commander d'avance le repas à cause de la Quinzaine Neuchâteloise qui prend fin le même jour. (Ne pas oublier des coupons de repas.)

Nous espérons qu'un très grand nombre de membres participeront avec leurs dames et autres amis de l'Astronomie à cette manifestation paisible à Neuchâtel.

Nous saisissons l'occasion de remercier vivement dans notre organe la gentillesse avec laquelle Monsieur le Prof. Dr. Guyot se prête à nous recevoir. De même que nous remercions Monsieur le Prof. Dr. Wegmann d'avoir mis à notre disposition une salle de l'Institut de Géologie.

Au revoir dans la belle ville de Neuchâtel!

Le Comité de la S. A. S.

Mitteilungen - Communications

Schweizerische Astronomische Gesellschaft

Wir begrüssen den *Astronomischen Verein Basel*, Präs. Herr Prof. Dr. Th. Niethammer, als neues Kollektivmitglied der S. A. G. aufs herzlichste. Damit sind sämtliche astronomische Gesellschaften der Schweiz in der S. A. G. vereinigt. Die Gesamtmitgliederzahl erreicht damit 395 Personen, wovon 85 Einzelmitglieder.

Société Astronomique de Suisse

Nous saluons cordialement comme nouveau membre collectif de la S. A. S., *l'Union Astronomique de Bâle*, dont le Président est Monsieur le Prof. Dr. Th. Niethammer. De la sorte tous les groupements astronomiques de Suisse sont réunis dans la S. A. S. Le nombre total des membres atteint 395 personnes, dont 85 membres isolés.

Astronomische Gesellschaft Bern

An der 199. Sitzung vom 3. April 1944 sprach Herr J. Dublanc über Neper'sche Rechenstäbe und demonstrierte ein selbsthergestelltes Modell. Als Literatur benützte er „Un million de faits", Garnier, Paris. Herr Dr. von Fellenberg bemerkte, dass er ebenfalls eine einfache Rechenmaschine hergestellt habe. Herr Ing. Masson macht aufmerksam auf ein Brevet der Maison Longines betreffend Uhren, welche sowohl mitteleuropäische wie Sternzeit gleichzeitig angeben.

Herr Ing. Müller hat in den letzten Tagen Sonnenflecken beobachtet mit einer langen Kette von langsam verschwindenden Flecken. Herr Dr. Schürer sprach über Präzisionsnivellemente.

Die 200. Sitzung fand in Form einer kleinen Feier am 6. Mai 1944 in Urtenen bei Bern statt. An dieser Sitzung, welche auch von Familienangehörigen der Gesellschaft besucht war, sprach einleitend der Präsident, Herr Dr. Thalmann, über die Entstehungsgeschichte der bernischen Gesellschaft. Vorerst hielt er einen interessanten Vortrag über die Geschichte der Astronomie in Bern, speziell über die Geschichte der alten Berner Sternwarte, bis zur Entstehung des neuen Astronomischen Institutes unter Prof. Dr. Mauderli im Jahre 1922. Auf die Initiative des Letzteren fand am 23. Mai 1923 die Gründungssitzung der damals als „Astronomische Vereinigung" bezeichneten Gesellschaft statt. Besonders erwähnenswert ist im Laufe der 21 Vereinsjahre: die Diskussion über die Gründung einer Zeitschrift im Jahre 1926 und im gleichen Jahre über die Errichtung eines Planetariums in Bern. Die Mittel hiefür konnten leider nicht aufgebracht werden. Auch die Er-

richtung eines Observatoriums auf dem Gurten stand zur Diskussion. Im Jahre 1935 fand in Bern der internationale Astronomen-Kongress statt, für dessen Organisation sich die Astronomische Gesellschaft Bern ebenfalls zur Verfügung stellte. 1938 wurde die Frage der Gründung einer Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft durch den damaligen Präsidenten Herrn Dr. v. Fellenberg aufgeworfen. Am 23. April 1939 wurde die S. A. G. gegründet, wobei der Vorstand der A. G. B. zugleich den Vorstand der S. A. G. bildete. Durchschnittlich fanden 10 Sitzungen pro Jahr statt, an welchen neben den Vereinsmitgliedern auch auswärtige Referenten Vorträge astronomischen Inhaltes hielten. *Ed. B.*

Société Vaudoise d'Astronomie

Assemblée générale du 31 mars 1944.

Cette assemblée, tenue à l'Hôtel de la Paix, réunit 50 à 60 personnes, dont une imposante délégation de la S.A.F. de Genève, conduite par son vice-président et son secrétaire-général.

M. le Dr *Vautier*, président, dans son rapport, donne un aperçu de la vie de notre société durant l'année écoulée: il signale notamment les nombreux cours et conférences qui ont été organisés. Nous eûmes l'occasion d'entendre d'éminentes personnalités, entre autres M. le Professeur Tiercy, M. le Dr Du Martheray.

M. *Antonini*, secrétaire général, rapporte ensuite sur l'activité astronomique au sein de la S.V.A.: observations au pavillon de la Pontaise, travaux de la section d'astrophotographie et recherches individuelles.

L'assemblée est alors interrompue quelques instants pour permettre aux assistants d'examiner l'exposition des travaux de nos membres: M. le Dr Savoy présente plusieurs miroirs de télescopes à divers stades de fabrication, ainsi que des appareils de contrôle. M. Marguerat montre les résultats de son étude de l'orbite de la comète Whipple-Fedtke, calculs et maquette. M. le Dr Du Martheray expose un magnifique ensemble de dessins de Mars (Oppositions de 1941 et 1943) ainsi que des croquis de Jupiter, de Saturne, de cirques lunaires et de taches solaires. M. Antonini présente ses dessins de la récente opposition de Mars, la Section d'astrophotographie ses derniers clichés de la Lune, et la Section d'études planétaires des observations collectives de Jupiter.

Puis la séance reprend avec le rapport du trésorier, M. *Droz*, ainsi que celui des vérificateurs des comptes, Mlle *Herrmann* et M. *Marguerat*, rapports qui sont adoptés avec remerciements à leurs auteurs. Notre trésorerie est assez serrée, mais le budget établi pour 1944-45 par notre dévoué caissier boucle heureusement sans déficit. La cotisation pour l'année prochaine est maintenue à 6 francs.

M. *Jeheber*, vice-président de la S.A.F., prend la parole au nom de la délégation genevoise, et relève notamment que les difficultés rencontrées sont les mêmes à Lausanne et à Genève. Il souhaite que les liens qui unissent les deux sociétés se resserrent toujours davantage.

Sur proposition de M. *Matthey*, secrétaire par intérim, M. le Dr *Savoy* intéresse vivement l'assistance en donnant un bref aperçu des procédés de taille des miroirs de télescopes.

Aux propositions individuelles, la discussion roule tout spécialement sur les moyens d'attirer plus de monde aux cours et conférences, et sur la question d'une salle unique pour toutes nos réunions. Le comité est chargé d'étudier les propositions qui ont été soumises à ce sujet, puis la séance est levée. *E. A.*

Société Astronomique FLAMMARION de Genève

Programme de l'activité d'été (du 1er juillet au 30 septembre).

La „Fête du Soleil" du 22 juin ayant clôturé notre activité hebdomadaire la Société se trouve dés lors en vacances jusqu'à la reprise des séances et des cours en octobre prochain.

Néanmoins les membres se sont groupés en 3 sections d'observation pour l'été: une section solaire, une section lunaire et une section d'observateurs de variables. Il a été donné comme tâche essentielle à cette dernière (12 membres) l'étude personnelle et approfondie de la méthode des degrés d'Argelander.

Des séances d'observation pratique à l'équatorial sont prévues pour tout le monde, chaque jeudi soir, à 20 h. 30 m, en cas de beau temps, alternativement chez:

MM. *Freymann*, 15 rue Henri Mussard, Tél. 5 28 35 (1er et 2e jeudi).
Du Martheray, 9 rue Ami-Lullin, Tél. 4 57 27 (2e et 4e jeudi).

Les membres sont priés d'annoncer leur participation par Tél. à ces nos. jusqu'à 18 h.

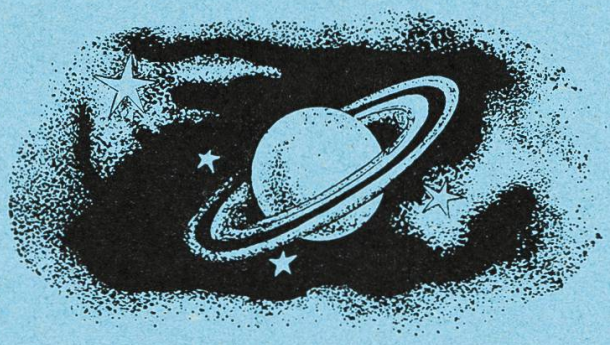
Durant l'été le local et la bibliothèque seront accessibles comme de coutume après entente préalable avec le bibliothécaire et le concierge.

Soeben neu erschienen:

„Der Sternenhimmel 1944“

von Robert A. Naef. Kleines astronomisches Jahrbuch für alle Sternfreunde, für jeden Tag des Jahres. Es veranschaulicht in praktischer Weise den Ablauf aller Himmelserscheinungen.

Erhältlich in den Buchhandlungen.



Kennen Sie schon die drehbare

neue schweiz. Sternkarte

„SIRIUS“

von I. H. Suter

Preis Fr. 2.50

Erhältlich in den Buchhandlungen und beim Verlag

ERNST INGOLD & CO., HERZOGENBUCHSEE