

Objektyp: **Issue**

Zeitschrift: **Orion : Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft**

Band (Jahr): - **(1945)**

Heft 6

PDF erstellt am: **23.07.2024**

### **Nutzungsbedingungen**

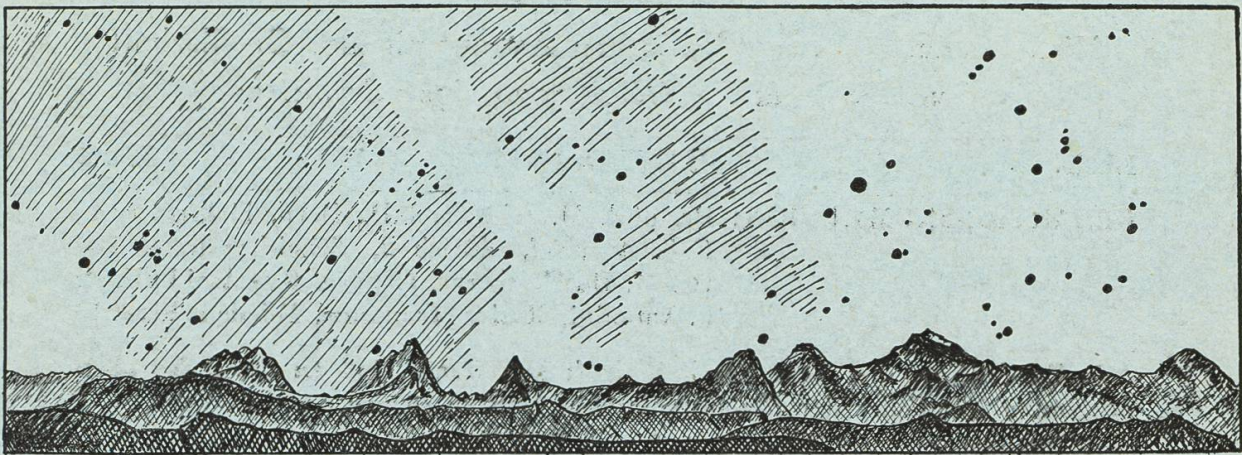
Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern. Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

### **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

**Bern, im Januar 1945**

**Nr. 6**



# ORION

**Mitteilungen  
der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft**

**Bulletin  
de la Société Astronomique de Suisse**

---

**Erscheint vierteljährlich  
Paraît tous les trois mois**

Druck: H. Mösler, Bern



# Die Zodiakallichtmaterie

Von F. SCHMID.

Vor dreissig Jahren äusserte sich ein leider zu früh verstorbener schweizerischer Astronom zu mir über das Reflexvermögen hoher Atmosphärenschichten folgendermassen: „So sehr auch Ihre Beobachtungen dafür sprechen, dass das Zodiakallicht zur Erde gehört, so ist es doch auffallend, den hohen Atmosphärenschichten, die doch aus dünnen und reinen Gasen bestehen, ein solches Reflexvermögen zuzumuten“.

Seither haben sich unsere Begriffe über den Aufbau unserer Lufthülle wesentlich geändert. Die alte Annahme einer rund 200 km hohen Luftschicht, die sich auf die Luftdruckabnahme und das Aufleuchten vieler Meteore und Sternschnuppen stützte, musste endgültig aufgegeben werden. Hatte man früher die Sauerstoffhaltende Luftschicht bis auf etwa 30 oder 40 km angenommen, über die man sich bis auf zirka 80 km die Stickstoffatmosphäre und darüber bis zu 200 km die Wasserstoffatmosphäre vorstellte, so wissen wir heute, dass selbst in einem Erdabstande von 1000 bis 1100 km noch atmosphärischer Sauerstoff vorhanden ist. Diese verblüffenden Ergebnisse stützen sich auf die neuen und unanfechtbaren Nordlichtmessungen von Störmer, verbunden mit den spektroskopischen Untersuchungen von Lennan und Shrumm, speziell auch von Cario, aus denen hervorgeht, dass die bekannte grüne Nordlichtlinie mit der Wellenlänge 5577 im wesentlichen aus atomarem Sauerstoff besteht. Wo man früher die äusserste Grenze des Sauerstoffes angenommen hatte, liegt nach den Untersuchungen von Götz u. a. eine sehr dichte Ozonschicht. Die ganze frühere Vorstellung über den Bau und die chemische Anordnung der atmosphärischen Elemente hat demnach eine durchgreifende Erschütterung erfahren. Es ist sehr problematisch, aus der Luftdruckabnahme die Höhe des Atmosphärenmantels zu bestimmen, da ein Teil des Luftdruckes durch die Zentrifugalkraft der rotierenden Atmosphärenhülle aufgehoben wird. An den Polen läuft diese Zentrifugalkraft nahezu auf Null hinaus; in der Aequatorialzone ist sie am grössten. Um in der Atmosphäre den Gleichgewichtszustand zu erreichen, muss von den Polen so viel Luft gegen den Aequatorgürtel abströmen, bis auf jeder Breite der Erde der Luftdruck ausgeglichen ist. Auf diesem Gesetze beruht die Abplattung unserer Atmosphäre, die man früher zu wenig berücksichtigt hatte. Das Abplattungsvermögen eines rotierenden Körpers wird nicht allein durch seine Zentrifugalkraft, sondern auch durch das spezifische Gewicht der Masse und die Kohäsion der Moleküle bestimmt. So würde sich unsere Erde als reine Wasserkugel bei einer 24stündigen Rotation sehr stark abplatteln. Bei derselben Rotation wäre das Abplattungsvermögen dieser Kugel zu Eis gefroren fast ganz aufgehoben. Die physikalischen Bedingungen

für eine starke Abplattung unserer Atmosphärenhülle sind also durchaus vorhanden. Marcuse, Melanderhjelm, Laplace und Herz haben die Abplattungsverhältnisse in unserem Atmosphärenmantel mathematisch untersucht und kamen zu annähernd gleichen Resultaten von zirka fünf Erdhalbmessern vom Erdzentrum. In der Voraussetzung, dass die Winkelgeschwindigkeit der rotierenden Lufthülle nach aussen abnehme, erweitert sich nach Herz die Gleichgewichtsgrenze sogar auf 16 Erdhalbmesser. Eine atmosphärische Ringbildung ist daher sehr unwahrscheinlich; denn die erwähnte Retardation in den höheren Luftschichten wird tatsächlich vorhanden sein. Dafür spricht schon das Zurückbleiben der Meteorwölklein hinter der Erdrotation in relativ geringen Höhen. Physikalisch ist diese Rotationsabnahme gegen aussen begründet durch die Anziehungskraft unserer nächsten Himmelskörper im Planetenraume, des Mondes, der Sonne und der erdnächsten Planeten. Sie üben auf die tägliche Rotation der leicht beweglichen Gasmoleküle unserer Atmosphärenlinse eine bremsende Wirkung aus. Es ist sehr wahrscheinlich, dass die ursprüngliche Erdrotation in diesen äussersten Luftschichten ganz aufhört. Hier liegt offenbar das Geheimnis, warum das Zodiakallicht, wenn es als eine Reflexerscheinung unserer abgeplatteten Atmosphärenhülle angesprochen wird, nicht in der Rotationsebene der Erde liegt, sondern durch die kosmischen Kräfte in die planetarische Gleichgewichtsebene der Ekliptik abgelenkt wird, in deren Nähe ja auch unsere Mondbahn liegt. Mit dieser Abweichung haben wir uns abzufinden; denn das Zodiakallicht zeigt so viele und so bestimmte Merkmale seiner tellurischen Herkunft, dass die kosmische Auffassung nicht mehr in Frage kommen kann.

Wie bei den Nordlichthöhen, so war man oft geneigt, auch die Meteoritenhöhen über 200 km abzulehnen, weil sie mit der irrthümlichen Atmosphärenengrenze im Widerspruche standen. Es ist aber schon rein äusserlich unzulässig, die Entzündungshöhen der Meteore und der Sternschnuppen als die Grenze der Atmosphäre anzunehmen, da der Glühzustand erst dann eintreten wird, wenn die kosmischen Eindringlinge schon einen weiten Weg in der äusseren Lufthülle zurückgelegt haben. Wichtig ist dabei die Bahnrichtung. Eilt ein Meteor gegen die Erdbahn, so verdoppelt sich seine relative Geschwindigkeit, und in so grösserer Höhe wird es aufleuchten. Geht es ungefähr mit der Erdbahn, so verlangsamt sich die relative Schnelligkeit, und der Glühzustand wird in viel tieferen Schichten erfolgen. Wenn von verschiedenen Seiten Meteoritenhöhen von 600 bis zu 1000 km bestimmt worden sind, so ist es gewagt, diese Höhen abzulehnen. So hat man auch die alten Nordlichtmessungen von Schapper und Flögel mit Höhen von 600 bis 800 km oft bezweifelt; durch die neuen Höhenmessungen von Strömer haben sie aber eine wesentliche Stütze erfahren. Es ist weiter zu prüfen, ob die allgemeine Entzündungshöhe der Meteore und Sternschnuppen von den Polen zum Aequator nicht ansteige. Das scheint auch bei den Nordlichtern der Fall zu sein, auf was schon

vor Jahrzehnten Otto Nairz hingewiesen hatte. Auf die starke Abplattung unserer Lufthülle dürften auch die ganz eigenartigen atmosphärisch-optischen Verhältnisse der Polargegenden zurückzuführen sein, auf was ich schon wiederholt hingewiesen habe. Bei relativ geringen Sonnenhöhen, die etwa unserem Winter entsprechen, folgt der kurze arktische Sommer, wo die Vegetation zum Blühen und Früchtetragen kommt. Die grosse Sonnenkraft erfordert bei geringer Sonnenhöhe Schneebrillen. Nach den Berichten der Polarfahrer kann der arktische Himmel eine ungewöhnlich tiefe Farbe annehmen, wie man das in tieferen Breiten nicht findet. Koch und Wegener<sup>1)</sup> sprechen in Nordost-Grönland sogar von einem schwarzen Himmel. Die ausserordentlich grosse Durchsichtigkeit und Reinheit der polaren Luft geht aus verschiedenen Reiseberichten hervor. Auch die Refraktion kann ganz anormale Grössen annehmen, wie wir das in den gemässigten oder äquatorialen Zonen nicht kennen. Alle diese Verhältnisse seien hier nur kurz angedeutet. Sie geben aber einen sehr interessanten Hinweis auf die veränderte atmosphärische Optik der polarnahen Zonen, die mit der Abplattung unserer Lufthülle im Zusammenhange stehen. Die relative Trockenheit der kalten Polarluft gibt uns hier keine genügende Erklärung. Dass unsere Atmosphäre keine Kugelschale darstellt, zeigt übrigens schon die unterste Schicht der Troposphäre, die von den Polen zum Aequator von 9 auf 17 km ansteigt. Ist nun das Zodiakallicht eine Reflexerscheinung unserer höchsten Atmosphärenschichten, so wird man leicht geneigt sein, aus dem äusseren Habitus der Pyramide Schlüsse zu ziehen auf den Grad der Abplattung. Das wäre nicht zulässig; denn die Pyramide wird durch die progressiv zunehmende Extinktion zum Horizont seitlich stark zusammen gedrückt. Sie erscheint daher wesentlich steiler, als wie sie aus der wirklichen Abplattung hervorgehen müsste. Von der Erde aus gesehen, würde selbst eine kugelförmige Atmosphärenhülle kein geometrisch sphärisches Segment darstellen. Der Abplattungsgrad unserer Atmosphärenhülle dürfte kaum wesentlich über 1 : 3 hinaus gehen. Bei dieser Abplattung ist die Lostrennung eines atmosphärischen Ringes, wie das auch aus den Untersuchungen von Herz hervorgeht, ganz unwahrscheinlich. Doch könnte die Lichtbrücke auf ein Doppelsystem hindeuten. Aus meinen Untersuchungen der nördlichen und südlichen Halbkugel und der Tropenzone muss aber der Schluss gezogen werden, dass die Lichtbrücke ein sehr breites Band von mindestens 60 Grad um die Erde darstellt, wenn man die optisch wahrnehmbaren Grenzen der nördlichen und südlichen Halbkugel zusammensetzt. Diese grosse Breitenausdehnung spricht nicht für einen abgetrennten, äusseren atmosphärischen Ring und noch weniger für ein kosmisches Gebilde, sondern es verrät die grosse Erdnähe. Wir werden später auf die Lichtbrücke zurückkommen, die ihren Sitz in den höheren Schichten unserer Atmosphärenlinse hat. Hand in Hand mit den grossen Verlagerungen der Lichtbrücke aus der Ekliptikebene gehen auch die hochgradigen Sternverschiebungen in der

Pyramide, die nicht nur geographisch auf der nördlichen und südlichen Halbkugel eintreten, sondern auf demselben Standorte jährlich und nächtlich mit der Veränderung der Ekliptiklage sichtbar werden. (Nächtliche Eigenbewegung des Zodiakallichtes<sup>2)</sup>.)

Gewiss kann man auch eine zodiakallichtähnliche Erscheinung vom kosmischen Standpunkt aus mit der bekannten Staubwolken-theorie erklären, wenn man nicht auf die Einzelheiten des Zodiakallichtes und die eng verwandten Dämmerungsvorgänge eingeht, oder sie verschweigt und ablehnt, weil sie nicht für die kosmische Auffassung sprechen. Kaum eine Theorie hat gerade darum, weil sie sich mit manchen Tatsachen nicht verträgt, im Laufe der Jahrzehnte so viele Modifikationen erlebt, wie die kosmische Staubwolken-theorie. Man legte die kosmische Staubwolke in die Ebene des Sonnenaequators, in die Ebene der Ekliptik oder schleifenartig in die Ebenen der sonnennahen Planeten. Man gab der Zodiakallichtwolke eine Ausdehnung bis an die Erdbahn, etwas darüber hinaus, bis an die Marsbahn, bis an die Jupiterbahn und sogar bis in die Unendlichkeit. Ueber die Grösse der Massenteilchen glaubte man an die Staubform, an Sternschnuppen- und Meteoritengrößen bis zu 100 m Durchmesser und sogar an Körper mit planetoidem Charakter. Namhafte Vertreter der Staubwolken-theorie gaben dem Zodiakallichtkörper Linsengestalt, scheiben- oder ringförmige Anordnung, das Einring- und das Zweiringsystem wurde verfochten. Man sieht aus dieser Uebersicht die Unsicherheit des ganzen kosmischen Gebäudes, bei dem sich immer wieder Schwierigkeiten zeigen.

Wie stellt sich nun die kosmische Staubwolken-theorie zur tellurischen Auffassung und liegt das reflektierende Medium ausserhalb oder innerhalb unserer Atmosphäre? Wir weisen hier speziell auf die verdienstvolle Arbeit von H. Meyer hin, der die kosmische Staubwolken-theorie mit dem Jahreslauf des Zodiakallichtes auf verschiedenen Breiten der Erde mathematisch untersucht hat, aber für ein kosmisches Phänomen zu völlig negativen Resultaten gelangt ist<sup>3)</sup>. In den neuen Veröffentlichungen heutiger Vertreter der kosmischen Auffassung, wie sie von Hoffmeister<sup>4)</sup> und Sandig<sup>5)</sup> vorliegen, suchte man diesen wichtigen Beitrag nach Möglichkeit zu unterdrücken, indem man ihn verschwieg, oder wichtige Tatsachen zu entkräften suchte. Ich nenne hier speziell die hochgradigen Sternverschiebungen in der Pyramide, wie sie mit der Veränderung der Ekliptikneigung nächtlich und in verschiedenen Breiten der Erde auftreten. Es ist auch mehr als gewagt, die Divergenz der Lichtachse zur Ekliptik abzulehnen, wie sie im mittleren Zonengürtel der Erde so drastisch ist, weil sie vom kosmischen Standpunkte aus nicht erklärt werden kann. In einem Punkte sind wir allerdings einig, indem die spektroskopischen Untersuchungen auf ein sonnenbestrahltes Medium hinweisen. Doch ergaben sich schon bei den früheren Untersuchungen scheinbare Widersprüche, indem auf feste oder auch wieder auf gasartige Aggregate geschlossen wurde. Slipher fand in neuer Zeit auch noch

schwache Emissionslinien, die auf eine gasartige Substanz hindeuten. Uebrigens wurde schon im vorigen Jahrhundert im Zodiakallichtspektrum auch die grüne Nordlichtlinie festgestellt. Weitere Untersuchungen ergaben, dass sie nur dann im Zodiakallichte auftrat, wenn sie auch in den übrigen Teilen des Himmels sichtbar wurde. Ein direkter Zusammenhang der Nordlichtlinie mit dem Zodiakallicht ist daher nicht nachweisbar. Das stimmt auch mit meinen visuellen Beobachtungen. Schon wiederholt habe ich gleichzeitig mit dem Zodiakallichte auch Nordlichterscheinungen gesehen, was aber durch die Aufhellung des Nordhimmels stets eher eine Abschwächung des Zodiakallichtes zur Folge hatte.

Dass in unserer Atmosphäre neben terrestrischem Höhenstaub durch die Zertrümmerungsprodukte der Meteore und Sternschnuppen auch kosmischer Staub enthalten sei, der die Reflexionskraft erhöhen muss, habe ich in meinen früheren Publikationen wiederholt betont. Aber diese ganze Tragweite wurde wohl unterschätzt und muss noch weiter begründet werden. Durch sorgfältige Zählungen wissen wir, dass die ganze Atmosphärenhülle der Erde täglich durch viele Millionen Sternschnuppen und Meteore bombardiert wird. Schiaparelli und Newton schätzen die sichtbaren sporadischen Sternschnuppen und Meteore täglich auf rund  $1\frac{1}{2}$  Millionen. Andere Forscher gehen bis auf 10 Millionen. Die jährlichen periodischen Sternschnuppenströme würden diese Mittelzahlen bedeutend erhöhen. Dazu kommen die teleskopischen Sternschnuppen, die nach den Untersuchungen von See in einem 24zölligen Refraktor täglich durchschnittlich auf ca. 1200 Millionen geschätzt werden müssen. Damit haben wir die kleinsten, optisch nicht mehr wahrnehmbaren Körperchen noch nicht gezählt, deren Zahl vermutlich noch grösser ist. Das jährliche Gesamtgewicht dieser kosmischen Eindringlinge wird auf ca. 20 Millionen Kilogramm geschätzt. Mögen auch alle diese Angaben sehr summarisch sein, so geben sie doch einen Begriff von der erstaunlichen Aktivität dieses kosmischen Bombardements, dem unsere Atmosphäre täglich ausgesetzt ist. Die meisten dieser kosmischen Eindringlinge zerstäuben und vergasen durch ihre Reibung an den Luftmolekülen in unserem Atmosphärenmantel. Nur ein verhältnismässig kleiner Teil der grossen Meteoriten gelangt bis zur Erde. Aber auch sie geben auf ihrem Luftwege durch die Schweifbildung meteoritische Substanzen an die Atmosphäre ab. Alle diese Ueberlegungen führen zum zwingenden Schlusse, dass unsere hohen Luftschichten keineswegs aus reinen Gasen bestehen, da sie dem meteoritischen Bombardement täglich ausgesetzt sind. Durch den Auftrieb der Zentrifugalkraft können die feinsten Teilchen in sehr grosse Höhen gelangen. *Die Staubwolke, welche uns das Zodiakallicht erzeugt, liegt daher nicht im Planetenraume um die Sonne, sondern als meteoritische Zertrümmerungsprodukte in unserem Atmosphärenmantel selbst.* Der Widerspruch der spektroskopischen Ergebnisse ist damit gehoben; denn gasartige Substanzen und feste Massenteilchen bis zur ultramikroskopischen Grösse sind in der Zodiakal-



lichtsphäre vorhanden. Dass in unseren unteren Luftschichten auch terrestrischer Höhenstaub vorhanden ist, sei hier ergänzend erwähnt. Aus der Höhe der Jesse'schen Nachtwolken wissen wir, dass terrestrischer Vulkanstaub noch in Höhen von 80 km vorhanden ist. Das wird in feinsten Verteilung kaum die äusserste Grenze sein, und voraussichtlich wird die Höhe gegen den Tropengürtel durch den Auftrieb der Zentrifugalkraft zunehmen. Zur gleichen Gattung der leuchtenden Nachtwolken gehören auch die Leuchtstreifen am Nachthimmel, die wohl noch höher liegen und vermutlich Zusammenballungen von kosmischem Staub darstellen. Ueber die Natur der Luminiszenzen, wo grössere Himmelsflächen gleichmässig aufleuchten, kann man geteilter Meinung sein. Nach meinen Beobachtungen treten sie vorwiegend von Nordwesten bis Nordosten auf. Ihrer Lage nach ist daher ein Zusammenhang mit dem Nordlichte naheliegend, auf was auch Götz hingewiesen hat. Diese Annahme wird weiter dadurch begründet, weil nach meinen übereinstimmenden Beobachtungen mit Götz im Spektrum der Luminiszenzen meistens ein Sonnenspektrum und ein Nordlichtspektrum übereinander gelagert sind, wobei aber doch das Sonnenspektrum auf kosmische Staubeinbrüche hindeutet. Die terrestrische Staubzone, die natürlich auch kosmischen Staub enthält, wird mit wachsendem Erdabstand allmählich in die kosmische Staubzone übergehen. Hier liegt die eigentliche Zodiakallichtregion. Indessen ist es wahrscheinlich, dass die Basis des Zodiakallichtes über dem Horizonte bei geringster nächtlicher Sonnendepression speziell in der Lichtachse auch noch terrestrischer Höhenstaub enthalten kann. Diese Zone markiert wohl bei besonderer Prägnanz des Zodiakallichtes den kurzen inneren Kegel, wie ich ihn mit anderen Beobachtern schon oft gesehen habe.

Um die optische Auswirkung unseres abgeplatteten Atmosphärenmantels noch besser zu erfassen, muss darauf hingewiesen werden, dass der Staubgehalt unserer Lufthülle nicht als eine homogene Schicht um die ganze Erde aufgefasst werden darf. Durch dieselben kosmischen Attraktionsverhältnisse, welche die planetarische Gleichgewichtsebene der Ekliptik und die Zodiakallichtebene bestimmen, muss in derselben Ebene auch eine Verdichtung des atmosphärischen Höhenstaubes eintreten, der als breiter Gürtel um die Erde liegt und gegen die Pole zu progressiv abnimmt. Damit erhält die grosse Luftklarheit gegen die Pole eine weitere Stütze. Durch die Verlagerung des atmosphärischen Linsenaequators gegen die Ekliptik werden die atmosphärischen Pole allerdings nicht mit den geographischen Polen zusammentreffen, sondern gegen die magnetischen Pole verschoben sein, die wiederum auf die marinen Kältepole orientiert sind. Ergänzend zur grossen arktischen Luftklarheit sei darauf hingewiesen, dass mich die oft genannte tiefe Himmelsfarbe der Tropen etwas enttäuscht hatte. Meistens schwankte sie nach der Oswalt-Linke'schen Farbenskala wie bei uns zwischen 7—9. Ausnahmsweise konnte sie in der Nähe der nordafrikanischen Wüsten auch auf dem Meere auf 4—6 herab-

sinken, und selten erreichte der Himmel den Sättigungsgrad unseres Föhnhimmels innert den Grenzen von 9—11. Dabei war die atmosphärische Korona zwar meistens kleiner als bei uns, aber dafür im allgemeinen intensiver und teilweise fast reliefartig, oft mit gelblichbraunem Stich.

Da die maximale Verdichtung des atmosphärischen Staubgehaltes gürtelähnlich in der Ebene des atmosphärischen Aequators liegt, so erklärt sich auch sofort die Bildung der Lichtbrücke nicht allein durch die Tiefenwirkung zum atmosphärischen Aequator, sondern auch durch den grössten Staubgehalt in dieser Ebene, wo durch indirekte Sonnenstrahlung ein Dämmerungsmaximum entsteht, das den Schwellenwert des Auges erreicht. Ich verfüge über mehr als 200 Aufnahmen der Lichtbrücke, von denen ein Teil aus den Tropen, der grösste Teil aber aus meiner heimatlichen Beobachtungsstation stammt. Breitenausdehnungen bis zu 20 Grad sind hier namentlich gegen das Frühjahr keine Seltenheit, wobei besonders in dieser Zeit die starke nördliche Verlagerung aus der Ekliptikebene immer wieder auffällt. Die tropische Lichtbrücke habe ich nie so breit gesehen. Starke Verlagerungen nach Süden ergeben sich wiederum auf der südlichen Halbkugel, wie auch die Scheitel der Zodiakallichter auf der südlichen Halbkugel bei schiefer Ekliptik nach meinen Beobachtungen in den südlichsten Teilen Afrikas und Australiens auf 20 bis 25 Grad südlich von der Ekliptik abweichen können. Auf der nördlichen Halbkugel ergeben sich entsprechende Nordabweichungen. Am grössten sind sie hier beim Ostzodiakallichte im Nachwinter, indem der Scheitel desselben alle Jahre in die Gegend von Coma Berenice reicht mit Nordabweichungen von 25 bis 30 Grad. Auch Buser in Arosa hatte ganz unabhängig von mir zu derselben Zeit die Scheitellage des Ostzodiakallichts bei Coma Berenice angegeben<sup>6)</sup>. Im Gegensatz zu diesen Nordabweichungen liegen vor mir Beobachtungsergebnisse von Rev. Bousfield, der als Mitglied einer Zodiakallichtgruppe der Britischen Astronomischen Gesellschaft in den Jahren 1931—1934 in Queensland, Australien 29° S. auf einer Seehöhe von 1000 m visuelle und photometrische Zodiakallichtbeobachtungen machte. Er schreibt u. a.: „Die Spitze des Ostzodiakallichtes wanderte sowohl 1932 als auch 1933 im Oktober und November weit südlich von der Ekliptik, lag aber zur Zeit des südlichen Sommersolstitiums wieder normal in der Ekliptik“<sup>7)</sup>. Wir erkennen auch hier eine ganz interessante und übereinstimmende Pendulation des Zodiakallichtscheitels, die nach meinen Beobachtungen zwischen dem 47° N. und dem 39° S. einen Gesamtausschlag von 55 Grad erreicht. Damit sind die extremsten Lagen in noch höheren Breiten keineswegs erfasst. Als allgemeine Regel gilt, dass die Lichtachse gegen den Horizont zu auf die Sonne gerichtet ist und sich nahe bei der Ekliptik befindet. Nach oben weicht aber die Lichtachse bei stärker geneigter Ekliptik ganz erheblich divergierend von der Ekliptikebene auf die Seite des Beobachters ab, auf der nördlichen Halbkugel nach Norden und auf der südlichen Halbkugel nach

Süden. Dieses Gesetz zeigt sich beim Ostzodiakallicht und beim Westzodiakallicht. Ich bin erstaunt, dass Hoffmeister diese Tatsachen abzulehnen wagt, da sie jedem einigermassen erfahrenen Beobachter auffallen sollten. Damit sind auch die gleichzeitigen Anspielungen auf die Zuverlässigkeit meines Sehorgans, wobei ich etwas sehe, was andere nicht sehen, wohl nicht besonders glücklich. Die Staubwolken-theorie hat zur Erklärung dieser Divergenz allerdings einen schweren Stand; denn hier liegt geradezu ein starker Nachweis für die terrestrische Herkunft des ganzen Phänomens. Da der Staubgehalt der Atmosphäre gegen die Ekliptik-ebene aus früher erwähnten Gründen progressiv zunimmt, so muss die Lichtachse, welche die erdnächsten und reflexionsfähigsten Luftschichten enthält, und die sich der Kugelform nähern, auf die Sonne zeigen. Von der Lichtachsenbasis bis zum Zodiakallicht-scheitel vergrössert sich der Luftweg der erdnächsten reflektierenden Luftschichten bis zum Beobachter wohl um das zwanzigfache. Beim senkrechten Tropenzodiakallichte sind alle diese Abstände auf der Südseite und der Nordseite der Lichtachse symmetrisch auf den Beobachter gerichtet. In höheren Breiten wird der Luftabstand der einzelnen Zodiakallichtteile asymmetrisch, und gleichzeitig erhält auch die Lichtabsorption durch die Schattenkegelluft ganz ungleiche Werte. Auf der nördlichen Halbkugel werden daher nördliche Teile der beleuchteten Luftlinse optisch wirksam und südliche Teile erlöschen. Auf der südlichen Halbkugel ist das Verhältnis umgekehrt. Dadurch wird die Ursprungslage der wahren Lichtachse gegen den Zodiakallichtscheitel mehr und mehr aus der wahren Ebene auf die Seite des Beobachters abgedrängt, auf der nördlichen Halbkugel nach Norden, auf der südlichen Halbkugel nach Süden. Bei einem kosmischen Zodiakallicht wäre das Verhältnis eher umgekehrt. Die horizontnahen Partien hätten den weitesten und die Scheitellagen den kürzesten Luftweg. Eine Divergenz der Lichtachse von der Ekliptik müsste, wenn sie spürbar würde, eher nach unten erfolgen, doch in geringem Grade, wie ja auch die Milchstrasse als kosmisches Gebilde am Himmel eine feste Lage hat. Die Zodiakallichtachse zeigt aber noch eine weitere gesetzmässige Veränderung, die mit der Neigung der Ekliptik im Zusammenhange steht. Bei senkrechter Ekliptik liegt die Zodiakallichtachse in der Mitte der Pyramide. In unseren Breiten verschiebt sie sich von Süden aus gerechnet ungefähr in den ersten südlichen Drittel der Horizontbasis. Auf der südlichen Halbkugel ist das Verhältnis umgekehrt; die Lichtachse wird entsprechend nach Norden abgedrängt. Die Schwankung beträgt in unserer Breite auf der nördlichen und der entsprechenden südlichen Breite mindestens 20 Grad. Das ist für ein kosmisches Gebilde ganz unmöglich. Deutlich treten hier perspektivische Erscheinungen des erdnahen Mediums auf. Könnten wir die beleuchtete Atmosphärenlinse von einem fingierten Punkte ausserhalb der Erde in der Verlängerung der Erdachse sehen, so läge die grösste Leuchtkraft auf der Südseite der Pyramide, vom Erdschatten begrenzt, auf der süd-

lichen Halbkugel wäre das Intensitätsmaximum umgekehrt auf der Nordseite der Pyramide. Wir hätten eine Seitenansicht des Zodiaklichts, und die wahre Lichtachse, welche durch die Tiefenwirkung zum atmosphärischen Aequator entsteht, wäre unsichtbar. Je mehr wir uns aber dem Tropengürtel nähern, umsomehr rückt die Lichtachse gegen die Mitte der Pyramide, und beim senkrechten Zodiaklichte ist die völlige Symmetrie der Mitte erreicht. Die stark geneigte Pyramide zeigt übrigens schon in unseren Breiten deutliche Anlagen der Seitenansicht. Die Pyramide wird auffallend monoton, während bei einem kosmischen Zodiaklichte die leuchtende Lichtachse immer noch am besten hervortreten sollte. Erst dann, wenn sich die Pyramide erhebt, kommt die Lichtachse immer mehr zur optischen Wirkung. Diese Vorgänge sehen wir jedes Jahr, von Ende Oktober an bei der Entwicklung des Westzodiaklichtes, und von Anfang August an beim Ostzodiaklichte.

Das Zodiaklicht höherer Breiten zeigt noch weitere Eigenarten, die nur für seine tellurische Herkunft sprechen. Während beim senkrechten Tropenzodiaklichte alle Unterschiede der Flächenhelligkeit südlich und nördlich der Lichtachse symmetrisch verlaufen, wird die Lichtverteilung in höheren Breiten asymmetrisch. In unseren Breiten ist sowohl beim West- wie beim Ostzodiaklichte der Pyramidenteil südlich der Lichtachse im allgemeinen intensiver und schärfer begrenzt, als auf der Nordseite. Auf der südlichen Halbkugel ist das Verhältnis umgekehrt. Man erklärte sich diese Erscheinung durch ein Zusammendrängen der Isophoten. Diese Annahme kann für ein kosmisches Gebilde nicht befriedigen. Für uns liegen die südlichen Teile durch die Südneigung der Pyramide näher am Horizont als die nördlichen Teile und erstere müssten durch die vermehrte Extinktion eher eine Abschwächung erfahren. Es ist auch schwer verständlich, dass ein kosmisches Gebilde, wie das auch bei der Wanderung der Lichtachse der Fall ist, durch die kleine Ortsverschiebung von den Tropen in unsere Breiten eine solche Veränderung aufweisen könnte. Auch diese Erscheinung spricht nur für ein Medium, das in grosser Erdnähe liegen muss. Wiederum zeigen sich ganz deutlich perspektivisch-optische Lichteffekte. Auf der nördlichen Halbkugel wird das Gesamtlicht nördlich der Lichtachse durch die uns nähere und grössere Fläche auseinander gezogen und darum verdünnt, während das Licht derselben Fläche auf der uns abgewandten Seite durch die grössere Entfernung perspektivisch zusammengedrängt und so verstärkt wird. Für ein kosmisches Gebilde kämen diese unbedeutenden Distanzunterschiede gar nicht in Betracht.

Es würde uns zu weit führen, wenn wir auch noch auf den ganz auffallenden Wechsel der Sternbedeckungen in der Pyramide eingehen wollten, wie er geographisch und nächtlich einwandfrei bewiesen ist. Auch die Gegenseinfrage wird mit unserer terrestrischen Annahme sehr einfach erklärt. Besonders sind es auch die engen Beziehungen zwischen dem Zodiaklicht und den übrigen Dämmerungserscheinungen, auf welche wir später eingehen wollen,

die nur für die tellurische Herkunft der ganzen Zodiakallichterscheinung sprechen. Für heute möchten wir den Hauptgedanken festhalten, dass die kosmische Zodiakallichtwolke als Zertrümmerungsprodukte der Meteore und Sternschnuppen in unserem abgeplatteten Atmosphärenmantel liegt, der nicht nur über der Erde, sondern weit hinaus ein trübes Medium ist.

#### Literatur :

1. A. Wegener. Beobachtungen der Dämmerungsbögen und des Zodiakallichtes in Grönland. Sitzungsberichte der Akademie der Wissenschaften in Wien. Math. Naturw. Klasse II a. Bd. 7—8, Heft 1926.
2. F. Schmid. Das Zodiakallicht vom 47. Breitengrad Nord bis zum 39. Breitengrad Süd. Gerlands Beiträge zur Geophysik 1935, Bd. 45.  
F. Schmid. Neue Beiträge zum Zodiakallichtproblem. Astron. Nachrichten 1940, Bd. 270, Heft 5. Berlin-Dahlem.
3. H. Meyer-Bührer. Zum Zodiakallichtproblem. Denkschriften der Schweiz. Naturforsch. Gesellschaft. Abhandl. 4, 1936.
4. C. Hoffmeister. Bemerkungen zu einem Zodiakallichtproblem. Astron. Nachrichten 1941, Bd. 271.
5. H. U. Sandig. Die räumliche Anordnung der Zodiakallichtmaterie. Astron. Nachrichten 1941, Bd. 272.
6. F. Buser. Beobachtungen des Zodiakallichtes vom Oktober 1924 bis April 1926. Astron. Nachrichten Nr. 5468, Bd. 228.
7. Die Sterne. Heft 135, 4/5.

---

## **A propos d'une nouvelle hypothèse concernant les mers de Mars.**

Par E. ANTONINI.

Chacun sait que Mars présente à l'observation télescopique un globe jaune-orangé parsemé de taches foncées, improprement nommées mers. Il est en effet peu probable que de pareilles étendues soient recouvertes d'eau, alors qu'on n'observe que si rarement des formations nuageuses sur la planète, et que le spectroscopie ne permet d'admettre dans son atmosphère que de minimes quantités de vapeur d'eau.

C'est pourquoi on émet l'hypothèse que ces taches foncées représentaient des étendues de végétation, hypothèse que M. Antoniadi contribua à accréditer, en confirmant les observations de Liais, Trouvelot, Lowell et Douglass qui avaient signalé au siècle passé déjà la décoloration progressive de ces régions, qui du vert passaient au brun et au roux durant l'automne martien, exactement comme les feuilles de nos arbres.

Il y a malheureusement quelques ombres au tableau: ce sont d'abord les photographies prises en lumière infra-rouge, où les „mers“ de Mars demeurent foncées alors qu'elles devraient apparaître blanches si elles étaient dues à une végétation chlorophyl-

lienne. Ce sont ensuite les études spectroscopiques d'Adams et Dunham qui font ressortir, sinon l'absence totale, du moins la faible proportion d'oxygène que contient l'atmosphère de notre voisine. Tout cela ne paraît pas très bien s'accorder avec cette végétation aux parures automnales que décrit l'astronome de Meudon.

En outre, MM. Fournier, Oriano de Vaucouleurs, d'autres encore, annoncèrent qu'ils avaient pu constater, à l'opposition de 1939 notamment, que le passage au brun ne s'effectuait pas à la fin de l'été, mais dès le début du printemps dans les régions avoisinant la calotte polaire. Voici, selon M. Oriano, comment les choses se passent: durant l'hiver, les „mers“ sont pâles; au début du printemps, les régions circumpolaires s'assombrissent, et cet assombrissement gagne peu à peu les régions tempérées, puis l'Equateur. Cette vague, qui s'étend à raison de 45 km. par jour, serait due à l'humidité provenant de la fonte des calottes polaires, transmise par diffusion dans l'atmosphère. Et M. Oriano de supposer l'existence, dans les régions foncées, de substances hygroscopiques colorées par des sels métalliques. \*)

Cette nouvelle explication cadre bien avec les observations récentes, car il est certain que si la décoloration débute au printemps, l'hypothèse de la végétation doit être abandonnée. Qu'en pense M. Antoniadi? Privés de toute communication avec Paris depuis cinq ans, nous ne savons malheureusement rien des discussions qui ont pu s'élever à ce sujet entre les partisans des deux théories. Toutefois, dans un article paru en 1933 déjà, M. Antoniadi indique que le virage au marron se produit dans certaines régions (Mare Australe, M. Tyrrhenum, Aonius Sinus, etc.) dès la fin du printemps. \*\*) On s'étonne dès lors qu'il ait pu continuer à soutenir l'hypothèse végétative. Plus encore, ayant eu la curiosité de revoir les cartes où il avait consigné les résultats de ses observations concernant les progrès de la décoloration dans l'hémisphère austral lors de l'opposition de 1924, et ayant vérifié la longitude héliocentrique de Mars pour quelques-unes des dates indiquées sur ces cartes, j'ai eu la surprise de constater que le virage au marron avait débuté, d'après Antoniadi, le 9 août, soit 90 jours terrestres après l'équinoxe de printemps austral, mais *56 jours avant le solstice d'été* (la durée du printemps austral martien étant de 146 jours). La décoloration avait atteint le rivage Nord de la Mer des Sirènes, soit un point situé à 30 degrés de l'Equateur, le 15 septembre, c'est à dire encore *19 jours avant le solstice d'été*.

Ainsi, les observations d'Antoniadi, sinon ses conclusions, sont identiques à celles d'Oriano, dont l'hypothèse est donc édifiée sur des faits paraissant bien établis.

Remarquons que les deux explications supposent l'existence de vapeur d'eau sur Mars, et d'une calotte polaire, formée de neige, de givre ou de glace, et ne nous hâtons pas encore de conclure à

\*) Voir l'article de G. de Vaucouleurs dans „Ciel et Terre“ de Janv. 1944.

\*\*) „L'astronomie“, Bulletin de la Soc. astron. de France, août 1933.

l'éclaircissement définitif de l'énigme martienne: la nouvelle théorie n'est que le plus récent essai d'explication des faits observés, avec lesquels elle paraît simplement mieux s'accorder pour l'instant que ses devancières. Mais l'hypothèse d'une végétation *non chlorophyllienne* semble également soutenable.

## **Venus 1945 um die Zeit der unteren Konjunktion zur Sonne sichtbar**

Von R. A. NAEF.

Am 13. April 1945 durchläuft Venus eine in ihrer Art selten, d. h. innerhalb 8 Jahren nur zweimal eintretende untere Konjunktion, wobei sie ca.  $7^{\circ}$  nördlich der Sonne vorüberwandert (vgl. „Orion Nr. 2 und 3). Da wenig zuverlässige Beobachtungen über die Sichtbarkeitsverhältnisse in dieser Stellung bekannt sind, ist es von besonderem Interesse, Venus bei ihrer Annäherung an die Sonne ab Anfang April zu verfolgen. Bei dunstfreiem, niedrigem Horizont kann es unter günstigen Umständen gelingen, Venus bis kurz vor der Konjunktion zu sehen, eventuell sogar am Tage der Konjunktion selbst gleichzeitig als Morgen- und Abendstern aufzufinden. Einzelheiten über die Erscheinung sind dem astronomischen Jahrbüchlein „Der Sternenhimmel 1945“ zu entnehmen. Leser, denen es möglich ist, bei niedrigem Horizont und guten Luftverhältnissen Beobachtungen anzustellen, werden gebeten, ihre Wahrnehmungen dem Verfasser mitzuteilen, zwecks Verarbeitung und späterer Bekanntgabe im „Orion“. Es wird um folgende Angaben gebeten:

a) *Beobachtung von blosser Auge.*

Genaue Angaben über das Datum, die Zeit und den Beobachtungsort, Durchsichtigkeit und Zustand der Luft, ungefähre Höhe in Graden über dem Horizont. Wie lange sichtbar, event. Zeitpunkt des Verschwinden; ob Beobachter über sehr gute oder mittlere Sehschärfe verfügt. Besonderheiten.

b) *Beobachtung im Feldstecher.*

Angaben wie unter a), ferner über den benützten Feldstecher (Objektiv-Oeffnung und Vergrösserung).

c) *Beobachtung im Fernrohr.*

Angaben wie unter a), ferner über die optischen Eigenschaften des verwendeten Instrumentes. Angaben über Sichelbreite bezw. Lichtsaum der Venus.

Mitteilungen über Beobachtungen erbeten an

R. A. Naef  
Scheideggstrasse 126  
Zürich 2.

## Kleine astronomische Chronik

### Sir Arthur S. Eddington †

In Cambridge starb im Alter von 61 Jahren der bedeutende englische Astronom Sir Arthur S. Eddington. Seine Forschungen über den inneren Aufbau der Sterne und deren Bewegung im Raume gewannen Weltruf. Eddington war Präsident der Britischen Astronomischen Gesellschaft und Direktor der Sternwarte Cambridge. Einige seiner meistbekanntesten Werke sind:

Sterne und Atome (Stars and atoms).

Der innere Aufbau der Sterne.

Dehnt sich das Weltall aus? (The expanding universe).

Space, Time and Gravitation.

The Nature of the physical World.

Das Weltbild der Physik.

### Sonnenfleckentätigkeit

Das letzte Sonnenflecken-Minimum fiel auf April/Mai 1944. Die Fleckenbildung hat in höheren heliographischen Breiten inzwischen bereits wieder kräftig eingesetzt. Das nächste Maximum dürfte 1948 eintreten.

### Komet Berry (1944 d)

Den Zirkularen Nr. 995/996 des Bureau Central des Télégrammes Astronomiques in Kopenhagen ist zu entnehmen, dass laut einer Mitteilung des Carter Observatory in Wellington (New Zealand) der Astronom Berry in Danedin einen neuen Kometen 5. Grösse entdeckt hat. Die Auffindung erfolgte am 13. September 1944 bei AR  $7^{\text{h}}40^{\text{m}}$  und Dekl.  $-75^{\circ}0'$ , also in dem bei uns unsichtbaren Sternbild Fliegender Fisch. — Nach einer Voraussage von Cunningham soll dieser Komet später im Raume der Konstellationen Becher-Löwe-Sextant erscheinen.

### Neue Sternwarten

Den der Eidg. Sternwarte, Zürich, zugekommenen und uns in freundlicher Weise zur Verfügung gestellten „Monthly Astronomical Newsletters“, welche von Dr. Bok von der Harvard Sternwarte (USA) herausgegeben werden, ist zu entnehmen, dass Russland die Errichtung eines grossen astrophysikalischen Observatoriums plant, welches in Südrussland erbaut werden soll. An diesem Observatorium sollen etwa 50—60 Astrophysiker beschäftigt werden.

Einer deutschen Meldung zufolge errichtet die Regierung der Slowakei im Tatra-Gebirge, am Steinbachsee, unterhalb der Lomnitzerspitze in etwa 2000 Meter Höhe über Meer eine modern eingerichtete Sternwarte.

*R. A. Naef.*



## Astronomischer Fragekasten

*Unter dieser Rubrik werden alle eingesandten Fragen astronomischer Natur, soweit als möglich, von der Redaktion beantwortet. Die Leser sind gebeten, den Fragekasten recht eifrig in Anspruch zu nehmen.*

**Frage:** In der letzten Nummer des „Orion“ scheinen sich zwei Aussagen in zwei verschiedenen Artikeln zu widersprechen. In „Neues aus der Forschung“ von Prof. Dr. W. Brunner steht auf Seite 75, „dass die Dicke (des Systems der Kugelhaufen, d. Red.) nicht kleiner ist als rund 37 000 Parsec oder 120 000 Lichtjahre“. In „Die Struktur der Sternsysteme“ von Pd. Dr. M. Schürer lesen wir andererseits auf Seite 71, dass unser Milchstrassensystem einen ungefähren Durchmesser von 100 000 Lichtjahren und eine Abplattung von 1 : 6 besitzt, womit man eine Dicke des Milchstrassensystems von 17 000 Lichtjahren erhält. Wie lässt sich dieser Widerspruch erklären?  
S. St., La Tour-de-Peilz.

**Antwort:** Beide Aussagen sind richtig. Sie beziehen sich aber auf zwei verschiedene Dinge. Nach den heutigen Vorstellungen können wir unser Sternsystem zerlegen, in das eigentliche Milchstrassensystem, das die Grosszahl aller Sterne, die offenen Sternhaufen und die galaktischen Nebel umfasst, und in das System der Kugelhaufen. Beide Systeme haben den Mittelpunkt gemeinsam. Während aber das eigentliche Milchstrassensystem stark abgeplattet ist, hat das System der Kugelhaufen nahezu kugelförmige Gestalt und umfasst also unser eigentliches Milchstrassensystem. Neben den Kugelhaufen, von denen etwa 100 bekannt sind, hat man nur noch einige RR-Lyraesterne (Veränderliche) im System der Kugelhaufen gefunden, so dass von „aussen“ gesehen, unser ganzes Sternsystem immer noch die starke Abplattung zeigen würde, umschwärmt von einer relativ kleinen Zahl von Kugelhaufen und Einzelsternen in grösseren Abständen von der Milchstrassenebene.

*M. Sch.*

## Besprechungen

„Sonne, Mond und Planeten“, von Dr. P. Stuker, Leiter der Urania-Sternwarte, Zürich, erschienen im Verlag Max Niehans, Zürich, 136 Seiten mit über 70 Tafeln und Abbildungen, Preis Fr. 6.40.

Mit Freude werden weite Kreise junger und alter Sternfreunde, sowie die Lehrerschaft das Erscheinen dieses prächtig und reich illustrierten Buches begrüßen, das als 3. Band der von Dr. P. Stuker verfassten „Volkstümlichen Himmelskunde“ die Reihe der bereits erschienenen Werke, „Führer am Sternenhimmel“, „Fixsterne und

Milchstrassen“, wertvoll ergänzt. Der Verfasser hat es wieder in vortrefflicher Weise verstanden, in seinem neuen Buche alles Wissenswerte über das Sonnensystem und seine einzelnen Mitglieder unter Berücksichtigung neuer Forschungsergebnisse in leicht verständlicher, aber zugleich sehr präziser Form wiederzugeben. Einleitend sind die Gesetze der Bewegungen der Himmelskörper behandelt; es folgt ein Abschnitt über die Sonne, deren physischer Zustand, Energieäusserungen und Oberflächenerscheinungen in sehr anschaulicher Weise geschildert sind. Der Mond, das Zustandekommen der Finsternisse, die Erde als Planet und die Folgen ihrer täglichen Drehung und jährlichen Bewegung im Raume, sowie das in populären Lehrbüchern oft nur kurz gestreifte Thema „Ebbe und Flut“ sind eingehend beschrieben bzw. erklärt und durch instruktive Abbildungen leichtfasslich dargestellt. Der übrige Inhalt ist den Planeten von Merkur bis Pluto, den Planetoiden, Kometen und Meteorschwärmen gewidmet. Diese Abschnitte vermitteln ein gutes Bild unserer heutigen Kenntnisse über die Welt der Wandelsterne. Den Abschluss bilden sorgfältig zusammengestellte Zahlenwerte über die genannten Himmelskörper. Da unter den heute herrschenden Verhältnissen Neuerscheinungen auf astronomischem Gebiete recht selten geworden sind, bildet das neue Werk von Dr. P. Stuker, das hiermit jedem warm empfohlen sei, eine wertvolle, dankbar entgegengenommene Bereicherung der schweizerischen Literatur über Sternkunde. R. A. N.

„Der Sternenhimmel 1945“ von Robert A. Naef. Verlag H. R. Sauerländer & Co., Aarau.

Der 5. Jahrgang des bewährten Führers am gestirnten Himmel von Robert A. Naef zeugt wiederum von der nicht erlahmenden Arbeit des Verfassers, sein Werk stets von neuem einer kritischen Bearbeitung zu unterziehen. Der neue Jahrgang ist den verschiedensten Wünschen nach Möglichkeit entgegengekommen. Für den Anfänger wurden kleine Sternkarten aufgenommen. Der Fortgeschrittenere wird die Erweiterung der Tabellen und die an verschiedenen Stellen erhöhte Genauigkeit begrüßen. Die totale Sonnenfinsternis vom 9. Juli und die totale Mondfinsternis vom 19. Dezember 1945 werden durch Zeichnungen und Tabellen so genau und klar beschrieben, dass der Leser fast mit Ungeduld auf die Erscheinungen warten wird, um die Vorhersagen Naef's zu prüfen.

Das Büchlein sollte deshalb keinem Liebhaberastronomen fehlen, und besonders dem Anfänger wird hier der Weg gewiesen, der allein zu einem, wenn auch einfachen, doch soliden Wissen um die astronomischen Ereignisse führt, der Weg der eigenen Beobachtung.

Eine kleine Kritik an der äusseren Form wird dem gediegenen Inhalt keinen Abbruch tun. Die zum Teil in den Text eingestreuten Inserate stören und sollten aus dem Text entfernt werden können. Einzelne zusammengehörende Abschnitte sind allzu sehr zerstreut.

Die Uebersichtskarten über den Lauf der Planeten auf den Seiten 1, 16, 23 und 27 und die Erläuterungen über die Planeten auf den Seiten 15—19, 67 und 81—84 sollten in einen Abschnitt vereinigt werden. Die Karte der Sonnenfinsternis auf Seite 4 gehört zu den Seiten 42—44. Die Unterbrechung der „Auslese lohnender Objekte“ durch die Mondkarte ist m. E. störend, u. a. m. Es sind dies wohl Kleinigkeiten, die aber doch der Geschlossenheit der Form und der Uebersicht ziemlich schaden. M. Sch.

---

## Bibliographie

---

Prof. G. Tiercy, Directeur de l'Observatoire de Genève et de l'Institut astronomique universitaire de Lausanne: *Le ciel et ses énigmes*. Collection du „Gai Savoir“, édition de la Guilde du Livre, Lausanne. Prix Fr. 3.20. (Membres de la Guilde Fr. 2.50.)

Ainsi que le dit l'auteur au chapitre premier, et comme l'indique d'ailleurs le titre de l'ouvrage, il ne s'agit pas, dans ce petit livre de 130 pages, d'une description détaillée de l'univers, mais bien plutôt de l'évocation des nombreuses énigmes que le ciel a proposées à la perspicacité des hommes, et de celles qu'il soumet encore aujourd'hui aux chercheurs de notre époque.

Et de fait, le lecteur ne manquera pas d'être frappé non seulement de l'intelligence, de l'ingéniosité et de l'imagination de ceux qui ont réussi à éclaircir tant de mystères, mais surtout de la quantité de questions non résolues qui subsistent, même au sujet d'astres proches et qu'on délaisse parfois parce qu'on les croit trop bien connus.

De l'origine des formations lunaires au problème que pose l'apparente fuite des spirales lointaines, en passant par certaines questions encore obscures de mécanique du système solaire, les conditions physiques des planètes et du Soleil, l'équilibre radiatif dans les étoiles, l'origine des étoiles doubles, le problème délicat des „Novae“, etc., que d'énigmes encore inexplicées!

Destiné à intéresser à l'astronomie un public cultivé mais non initié à cette belle science, écrit dans un style clair et direct, ce livre remplira certainement le but que l'auteur lui a assigné.

Remercions M. le Professeur Tiercy de nous l'avoir donné, et félicitons aussi le directeur du „Gai Savoir“, M. J. Guenne, d'avoir su choisir, pour le premier volume de sa collection, un tel auteur et une telle science: pour une fois qu'on songe à commencer par l'astronomie! E. A.

### **Gesellschaft der Freunde der Urania-Sternwarte Zürich**

Am 30. November 1944 fand im Zunfthaus „Zur Zimmerleuten“, Zürich, die 8. Generalversammlung der Gesellschaft statt. Der Präsident, Prof. Dr. Emil Egli, gab einen Ueberblick über die Veranstaltungen im abgelaufenen Berichtsjahr, die hier kurz zusammengefasst seien: Am 25. November 1943 hielt Dr. P. Stuker, Zürich, einen Lichtbildervortrag über das Thema „Ebbe und Flut“ (vgl. „Orion“ Nr. 2, S. 29); am 27. Januar 1944 sprach sodann als Gast im Kreise der Gesellschaft Prof. Dr. S. Mauderli, Direktor des Astronomischen Institutes Bern, über „Die Welt der Kleinplaneten“ (vgl. „Orion“ Nr. 3, S. 50). — Am 1./2. Juli 1944 fand bei schönem Wetter und guter Beteiligung unter Führung von Dr. P. Stuker eine Exkursion zur Forschungs-Station Jungfrauoch statt. Eine Wiederholung dieser Studienreise in einem späteren Zeitpunkt ist vorgesehen. Als Ergänzung zu dieser Exkursion hielt Prof. Dr. E. Egli an der Generalversammlung unter dem Titel „Erläuterung von Landschaftsbildern aus dem Jungfraugebiet“ einen lebendigen und sehr genussreichen Lichtbildervortrag, der grossen Beifall fand. Anschliessend zeigte A. Liepert in Projektion einige seiner während der Exkursion gemachten geographischen Aufnahmen. — Der Quästor J. Signer referierte über die Jahresrechnung und den Betrieb der Urania-Sternwarte, welche im Berichtsjahre an 91 klaren Abenden geöffnet und somit dem Publikum zugänglich gemacht werden konnte. Den Vorführungen wohnten im ganzen 3255 Besucher bei, darunter 28 Schulklassen. — Als Delegierte der Gesellschaft der Freunde der Urania-Sternwarte an den Versammlungen der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft wurden Dr. P. Stuker und R. A. Naef gewählt. — Die vorgesehene Exkursion der Gesellschaft nach Arosa zum Besuch der astrophysikalischen und lichtklimatischen Institute musste verschoben werden und wird womöglich im Laufe des Jahres 1945 stattfinden. Ferner ist der Besuch einiger Privat-Sternwarten in Aussicht genommen. — Die Bibliothek der Gesellschaft ist an jedem ersten Mittwoch des Monats von 20—21 Uhr zugänglich. Ort der Ausleihe: Urania-Sternwarte. Bibliothekar: A. Schlegel.

Am 14. Dezember 1944 referierte im Schosse der Gesellschaft in der Universität Zürich Pd. Dr. Hch. Jecklin in interessanter Weise und allgemeinverständlicher Darstellung „Ueber die Wahrscheinlichkeitstheoretischen Grundlagen der mathematischen Statistik“.

*R. A. N.*

### **Astronomische Gesellschaft Bern**

Das „Herstellen von Spiegeln für den Gebrauch des Amateur-Astronomen“ wurde in der 203. Sitzung vom 2. Oktober 1944 von Herrn Theodor Meyer ausführlich dargestellt. Herr Meyer konnte

aus seinen reichen Erfahrungen heraus über das Schleifen von Hohlspiegeln berichten. Seine ersten Versuche führten zu Misserfolgen. Die Reihenfolge der einzelnen Arbeiten ist ungefähr folgende: Rohes Formen des Glasstückes mittels dem Hammer und nachträgliches Rundschleifen. Herstellen einer Lehre aus Glas. Befestigen auf einer Blechscheibe. Schleifen auf Blechplatte, dann schleifen Glas auf Glas. Kontrolle des Schliffes mit der Lupe. Letzter Schliff mit Quarzpulver. Herstellen der Pechplatte zum Polieren. Polieren und Foucault'sche Schattenprobe. Das parabolisch Schleifen und Versilbern (nach Prof. Miethe). Herr Meyer gab ein genaues Bild aller dieser Arbeitsvorgänge, begleitet mit Demonstrationen und vervollständigt durch wertvolle Winke über die Anwendung von kleinen Tricks, welche die Arbeit vereinfachen. In der Diskussion wurde darauf hingewiesen, welche gute Beobachtungsergebnisse mit selbstgeschliffenen Spiegeln erreicht werden können. So hat zum Beispiel Herr Lienhard in Innertkirchen vorzügliche Mondaufnahmen mittels eines solchen Spiegels hergestellt. Auch als Kometensucher eignen sich Hohlspiegel sehr gut.

An der 204. Sitzung vom 6. November 1944 sprach Herr Dr. M. Schürer über „Zeitbestimmung, Zeitmessung und Uhren“. Seine Ausführungen umfassten eine Darstellung der ganzen historischen Entwicklung der Zeitbestimmung und ihrer Messung, angefangen von den primitiven Beobachtungen der Mond-, Sonnen- und Sternbewegungen bis zur genauen Zeitbestimmung mittels Meridiandurchgangsmessung und der Uhrwerke bis zur Quarzuhr (in der Schweiz befindet sich noch keine Quarzuhr). Eine ausführliche Wiedergabe des Vortrages kann vielleicht in einer der nächsten Nummern des „Orion“ gegeben werden.

Die 205. Sitzung vom 5. Dezember 1944, in der Universität, sah als vortragenden Gast Herrn Dr. phil. W. Brückmann, Meteorologe, in unserer Mitte. Er sprach über „Die wissenschaftliche Wettervorhersage“. In der ausserordentlich dünnen Haut, welche die Atmosphäre um unsere Erde bildet, spielen sich alle meteorologischen Vorgänge ab. Sie werden beeinflusst vom Druckunterschied, von Temperatur, Wassergehalt der Luft und anderen physikalischen Zuständen. Ein Gleichgewicht dieser Zustände ist wegen der ungleichen Erwärmung der Luftschichten am Äquator und Pol, der ungleichen Verteilung von Festland und Meer, der verschiedenen Zustrahlung von Energie in den verschiedenen Tages- und Jahreszeiten, nicht möglich. Besonders die verschiedene Strahlungsintensität der Sonne, die nach neueren Untersuchungen bis 10 Prozent Differenz aufweist, spielt hier eine grosse Rolle. Sie wird auch auf die variable Durchlässigkeit der Atmosphäre zurückgeführt, die ihrerseits wieder abhängig ist von kleinsten, schwebenden Partikeln, wie Verbrennungsreste, kleinste Teile von Wasserdampf, Staub aus Vulkanausbrüchen etc. Diese Teilchen bilden Kondensationskerne, um welche sich Tröpfchen bilden, die elek-

trische Ladung besitzen. Ist das elektrische Gleichgewicht gestört, so kommt es zur Niederschlagsbildung. Tritt in einem Gebiet der Erde Wolkenbildung ein, dann haben wir dort eine Verminderung der Strahlungsintensität der Sonne und damit eine neue Einwirkung auf den Witterungsablauf. Ursache und Wirkung können dabei sehr weit örtlich auseinanderliegen. Die Strömungsverhältnisse in der Atmosphäre sind in unseren Breiten, im Gegensatz zu den Tropen, von mehr turbulenter Art. Es ist eine ausgesprochene Wirbelbildung und zwar unterscheidet man komprimierte, aufsteigende Wirbel (Wolkenbildung) und verdünnende, absteigende Wirbel (Wolkenauflösung). Die Beobachtungen müssen sich auf einen grossen Umkreis erstrecken, z. B. für die Schweiz auf ganz Europa. Die Auswertung geschieht nach verschiedenen Theorien. Man kennt zum Beispiel eine norwegische, österreichische und amerikanische Schule. Alle Methoden basieren auf einer Gegenüberstellung der Wirkungen von eindringender Kaltluft aus den Polargegenden und zuströmender Warmluft aus den äquatorialen Breiten (Warmluft- und Kaltluftfront, Grenzflächen). Die Prognose verlangt eine ausgedehnte Organisation. Es sind internationale Vorschriften gültig, nach welchen die Wetterberichte mittels Zahlenschema nach vereinbarten Schlüsseln funktelegraphisch übermittelt werden. Der Vortragende erklärt an Lichtbildern die verschiedenen Auswertungsmethoden und das Entstehen einer Wetterkarte. Neben wissenschaftlicher Gründlichkeit verlangt die Prognose langjährige Erfahrung und Uebung des Meteorologen.

Ed. B.

### **Société Vaudoise d'Astronomie**

*Assemblée ordinaire du 21 octobre 1944, tenue à l'Hôtel de la Paix, sous la présidence de M. le Dr. Ed. Vautier, Président.*

L'assistance entend d'abord le rapport des délégués à l'assemblée générale de la Société astronomique de Suisse, à Neuchâtel, puis une communication de M. Nicolet, professeur, sur les films de vulgarisation astronomique en dessins animés. Une commission est nommée pour l'étude de cette question.

C'est alors au tour de M. Javet de lire la conférence de M. le Dr. Savoy, malheureusement mobilisé, sur: *la Fabrication des miroirs de télescopes*. Une courte introduction historique nous amène de la première application du principe du télescope par le Père Zucchi en 1616 à Foucault, créateur du télescope moderne, en passant par Grégory, Newton, Herschel et Lord Rosse.

C'est ensuite l'étude de la technique actuelle de la construction des miroirs. Bien qu'on ait essayé aussi l'obsidienne, le ciment, le bronze, la cuve tournante remplie de mercure, c'est aujourd'hui le verre qui est universellement employé dans la confection des miroirs. Sa qualité a moins d'importance que sa préparation, car si le verre a subi un refroidissement rapide, il supporte des tensions internes qui se remarquent en lumière polarisée. Cependant, on préfère le pyrex ou le quartz fondu, qui ont un faible coefficient

de dilatation, et ne se déforment pas aux changements de température.

Nous passons ensuite à la taille, qui repose sur la constatation suivante: si deux disques se déplacent l'un par rapport à l'autre, celui qui tourne dans le sens des aiguilles d'une montre devient convexe, et l'autre, concave.

Les différentes opérations successives ont nom: *l'ébauchage*, qui consiste à faire tourner un disque de verre dans le sens des aiguilles de la montre sur un second disque fixe, en ayant soin de placer auparavant entre les deux de la poudre d'émeri, le *doucissage* qui se pratique de la même façon, mais qui exige des abrasifs, émeri ou carbonrundry soigneusement choisis, et le *polissage* pour lequel il faut au préalable faire couler de la poix chaude sur le disque. Après refroidissement, cette poix devient dure, et les grains de rouge à polir s'y enfoncent en formant une sorte de velours. Avec le disque de poix ainsi obtenu, on enlève au disque de verre quelque chose comme  $\frac{1}{50}$  de micron. Notre miroir est alors sphérique, il nous reste encore à le transformer en paraboloïde, et pour cela il faut en creuser le centre. Le test de Foucault permet le contrôle du résultat obtenu.

Après quelques considérations sur les effets provoqués par l'échauffement des miroirs, le Dr. Savoy termine en souhaitant que de nombreux membres se mettent à ce travail intéressant, bien que long et minutieux.

La lecture de cette conférence est fort applaudie. E. A.



**ULYSSE NARDIN**  
**Chronométrie de marine**  
**et de poche**  
**LE LOCLE**  
**8 Grands Prix**



M. R. Phildius, Bellaria 25, La Tour-de-Peilz

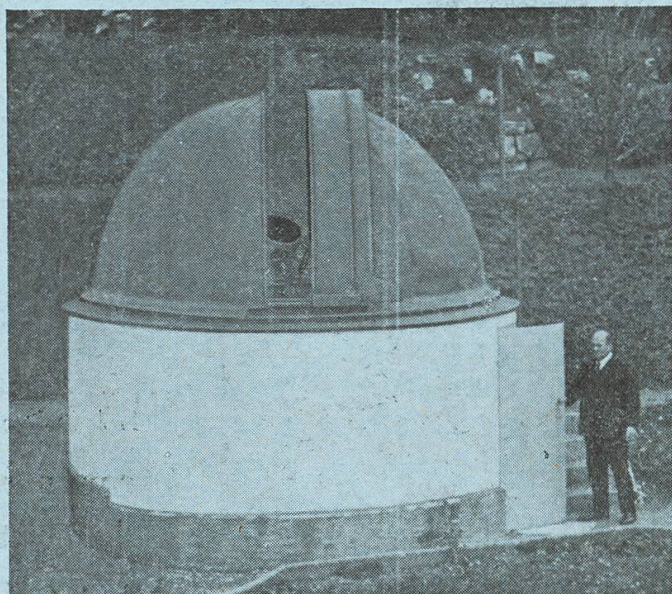
Soeben ist erschienen:

## „Der Sternenhimmel 1945“

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

Ausführliche Angaben und Darstellungen über die bevorstehende **Totale Sonnenfinsternis** **Totale Mondfinsternis** und die **aussergewöhnlichen Erscheinungen der Venus** usw. im Jahre 1945.

*Erhältlich in den Buchhandlungen.*



### Zu verkaufen: **Sternwarte mit Teleskop**

Der Parabolspiegel von J. Schmid, Mitweida, besitzt bei 2700 mm Brennweite eine Oeffnung von 335 mm und ist rhodiniert. Dazu gehören fünf verschiedene Okulare für 60- bis 450-fache Vergrößerungen. Paralaktisches Achsensystem mit Teilkreisen von Carl Zeiss, Jena. Elektrischer Antrieb. Selten günstige Gelegenheit. — Nähere Auskunft erteilt: **Hermann Weber, Rychenbergstrasse 23, Winterthur.**

### Astron.-terrestr. **Zeiss Fernrohr**

Type „Asignanda“, Vergr. 30—171 mal, Pyramidenstatif, mit allem Zubehör, Umkehrprisma etc., für Fr. 1950.— (Neupreis über Fr. 3000.—), zu verkaufen.

Offerten an **Kunigk, Kandersteg**, erbeten.