Zeitschrift: Verhandlungen der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft = Actes de la Société Helvétique des Sciences Naturelles = Atti della Società Elvetica di Scienze Naturali

Herausgeber: Schweizerische Naturforschende Gesellschaft

Band: 120 (1940)

Vereinsnachrichten: Sezione di Geofisica, Meteorologia e Astronomia

Autor: [s.n.]

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: 09.12.2025

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

3. Sezione di Geofisica, Meteorologia e Astronomia

Seduta della Società svizzera di Geofisica, Meteorologia, Astronomia

Domenica e lunedì, 29 e 30 settembre 1940

Presidente: Dr. E. WANNER (Küsnacht, Zurigo)

1. F. W. PAUL GÖTZ (Arosa). — *Die Extinktion der dunstfreien Atmosphäre.*

Das Gerüst der ganzen meteorologischen Optik ist eine Kenntnis der Lichtschwächung in einer reinen und trockenen Atmosphäre. Wegen der Anisotropie der Luftmolekeln wäre nach Cabannes der bekannte Rayleigh-Plancksche Ansatz für die molekulare Extinktion mit 1,074 zu multiplizieren, doch glaubt sich Cabannes gezwungen, dann im Nenner die Loschmidtsche Zahl mit $N = 2{,}90 \cdot 10^{19}$ statt $2{,}70 \cdot 10^{19}$ einzuführen, damit am Endergebnis alles beim alten bleibt. Denn Fowle hat aus dem grossen Sonnenstrahlungsmaterial des Smithsonian Observatory den ursprünglichen Rayleighschen Ansatz bestätigt gefunden. Fowle kam zu diesem Ergebnis, indem er die von Tag zu Tag schwankenden Extinktionskoeffizienten linear auf einen atmosphärischen Wasserdampfgehalt Null extrapolierte.

Es sei nun darauf hingewiesen, dass nach unsern heutigen physikalischen Anschauungen diese Extrapolation, die in Wirklichkeit die Extrapolation auf eine trübungsfreie Atmosphäre bedeutet, schwerlich gerade linear sein wird. Diese Erwartung bestätigt sich bei Heranziehung eines grösseren Materials der Wellenlängen 0,35 μ bis 1,6 μ vom Mt. Wilson (1730 m ü. M.) und von Montezuma-Chile (2710 m ü. M.).

Die empirischen Extinktionskoeffizienten, wie die Extrapolation sie unmittelbar ergibt, folgen nicht einmal dem λ^{-4}-Gesetz, sondern einem Wellenlängenexponenten 3,7, wobei Wellenlängen $\geqq 1{,}0\ \mu$ ganz auszuschliessen sind. Für beide Stationen in gleicher Weise scheint eine zusätzliche Schwächung überlagert, die für zenithalen Einfall im ganzen Wellenbereich etwa 1 % der Intensität ausmacht, vielleicht infolge einer hohen, trockenen Staubschicht. Dies wäre dann zugunsten des ursprünglichen Rayleighschen Ansatzes. Leider sind jedoch nur die beiden Wellenlängen 0,40 μ und 0,45 μ jeder selektiven Absorption entzogen und darum voll zuverlässig. Beschränkt man sich vorläufig auf diese beiden Wellenlängen, so sprechen sie für die unserm heutigen Wissensstand gerecht werdende Cabannessche Erweiterung unter Belassung von $N = 2{,}70 \cdot 10^{19}$. Die beispielsweise in Tabelle 113 des

Meteorologischen Taschenbuchs IV (Leipzig 1939) zusammengestellten Extinktionskoeffizienten wären also noch mit 1,074 zu multiplizieren. Genauere Zahlenbelege werden in der „Meteorologischen Zeitschrift" gegeben werden. Weitere Untersuchungen sind in Aussicht genommen.

2. Robert Billwiller (Zürich). — *Grundlagen der Wetterprognose in Kriegszeiten. (Ausfall der ausländischen Nachrichten.)*

Kein Referat eingegangen.

3. Fritz Prohaska (Davos). — *Wetterlagen bei grossen Schneefällen in Graubünden.*

Es wurden diejenigen Wetterlagen untersucht, die in den zehn Wintern 1929/30 bis 1938/39 die Schneedecke in Davos oder in Sankt Moritz innerhalb 24 Stunden um mindestens 20 cm erhöhten; es waren dies 26 Fälle in Davos und 25 Fälle in St. Moritz. Nur in neun von diesen Fällen gab es in beiden Nachbartälern gleichzeitig solche Grossschneefälle. Da das Oberengadin nach Südwesten (Malojapass), das Landwassertal nach Nordosten (Pass von Wolfgang) offen ist, wird ersteres vom Wettergeschehen südlich der Alpen, letzteres von dem nördlich der Alpen beeinflusst. Dabei entwässern nicht nur beide Täler in entgegengesetzter Richtung, sondern sie verlaufen auch parallel in einer Entfernung von nur rund 20 bis 30 km und in fast gleicher Höhe. Alle untersuchten Großschneefälle lassen sich drei typischen Grosswetterlagen zuordnen.

1. Nordwestwetterlage: Sie ist gekennzeichnet durch ein mächtiges Hochdruckgebiet, das sich von den Azoren bis nach Südwesteuropa erstreckt mit einem Keil nördlich der Alpen, sowie durch Depressionen über Nordeuropa. An der Front zwischen der durch das Hoch nach Norden geführten warmen subtropischen Luft und der an der Rückseite eines Tiefs nach Süden fliessenden Kaltluft bildet sich eine neue energiereiche Störung, die schnell zur Ostsee zieht und sich meist dort schon ausfüllt. Mitteleuropa wird daher zuerst von maritimer Warmluft überschwemmt, in die dann die kalte Rückseitenluft einbricht. Die Nordalpentäler, aber nur selten das Oberengadin, bekommen bei dieser Staulage ergiebigen und langanhaltenden Schneefall.

2. Zyklonale Föhnlage: Eine Depression über dem Golf von Biskaya oder ein sekundäres Tief im westlichen Mittelmeer führt von Süden warme, feuchte Luftmassen gegen die Alpen und bringt starke Niederschläge den Südalpentälern und dem Oberengadin, da es nach Südwesten offen ist; in den Nordalpentälern herrscht dann Föhn. Verstärkt werden diese Niederschläge im Oberengadin durch die nördlich der Alpen lagernde Kaltluft (die von einem Hoch über Osteuropa Tage vorher herangeführt wurde), da die Warmluft über der Kaltluft aufgleiten muss und sich zudem durch Mischung abkühlt. Durch die dynamische Abkühlung der Luftmassen südlich der Alpen bildet sich der thermisch bedingte Föhnkeil als Ausläufer des Osteuropäischen Hochs.

3. Tiefdruckgebiet über Mitteleuropa: Ein Kaltlufthoch im Norden Europas führt an seiner Südseite Arktikluft über den Kontinent nach dem Atlantik. An der scharf ausgeprägten Kaltfront entstehen Depressionen, die schnell der Front entlang nach dem Kontinent ziehen und ganz Mitteleuropa beherrschen. Die dadurch von Süden herangeführten Warmluftmassen bringen den Südalpentälern und dem Oberengadin ergiebige Niederschläge, während erst die kalte Rückseitenluft den Nordalpentälern Schneefall bringt, der meist noch auf das Engadin übergreift.

Bei allen drei Wetterlagen entstehen die Niederschläge durch Mischung warmer feuchter mit kalten Luftmassen — sei es durch einen Kaltlufteinbruch oder durch aufgleitende Warmluft — und durch den Stau dieser Luftmassen an den Alpen, die sie zum Aufsteigen, Abkühlen und Ausschneien zwingen.

4. Edmond Guyot (Neuchâtel). — *Une nouvelle méthode pour faire le point sur terre.*

La position d'un point à la surface de la terre est bien déterminée par ses coordonnées géographiques qui sont la longitude L et la latitude φ. L'opération consistant à déterminer ces deux coordonnées s'appelle faire le point. Deux méthodes sont actuellement fort employées : la méthode médidienne ou méthode des passages et la méthode des hauteurs égales. La première consiste à noter les instants où des étoiles cataloguées passent au méridien du lieu, la seconde les instants où ces étoiles atteignent une hauteur connue. La méthode que nous préconisons pourrait s'appeler la méthode des couples azimutaux ou méthode des azimuts égaux.

Il arrive que deux étoiles soient à un moment donné dans le même vertical d'un lieu. Connaissant les coordonnées des étoiles, il est facile de trouver à quel moment les étoiles sont dans un même vertical. Un couple d'étoile définit donc un vertical du lieu; un deuxième couple définit un deuxième vertical coupant le premier en un point qui est le zénith du lieu. Les deux couples d'étoiles définissent donc pratiquement la position du lieu. Nous avons résolu autre part le problème par le calcul; occupons-nous ici de la méthode graphique. On utilise une carte géographique en employant la projection de Mercator ou la projection stéréographique polaire. La première projection convient très bien lorsque les étoiles et le lieu d'observation ne sont pas trop rapprochés d'un des pôles, la seconde dans les régions polaires.

Pour tracer les grands cercles passant par les deux étoiles d'un même couple, on fait usage d'un calque de Favé dans le cas de la projection de Mercator. Ce calque reproduit tout simplement les grands cercles en projection de Mercator; les courbes résultantes sont d'allure sinusoïdale et il est facile de trouver la courbe qui passe par les projections des étoiles sur la carte, la latitude de chaque étoile étant égale à sa déclinaison et la longitude à l'angle horaire pour Greenwich. Dans le cas de la projection stéréographique, on fait usage d'un calque dans

lequel les grands cercles sont représentés par des cercles et sont donc faciles à tracer.

L'observation des couples d'étoiles peut se faire à l'aide d'un instrument, l'équiazimut ou instrument des azimuts égaux, ou avec un fil à plomb. Dans ce dernier cas, la précision est moins grande. Un peu avant le moment où les étoiles sont dans un même vertical, l'observateur se place de manière que l'une d'entre elles soit exactement derrière le fil à plomb. A mesure que l'étoile se déplace dans le ciel, l'observateur corrige sa position et à un moment donné, la seconde étoile se trouve aussi derrière le fil à plomb; c'est l'instant cherché.

5. Max Schürer (Bern). — *Zur Dynamik der Sternsysteme.*

Nach einem kurzen geschichtlichen Rückblick und der Aufzählung der Beobachtungsergebnisse, die durch die Dynamik der Sternsysteme erklärt werden müssen, erfolgt die Ableitung der Grundgleichung für die Verteilungsfunktion der Geschwindigkeiten. Es werden vier verschiedene Methoden der Lösung dieser Grundgleichung erläutert.

1. Lösung nach der Methode von Lagrange, der dieselbe auf die Lösung eines Systems gewöhnlicher Differentialgleichungen zurückführt.
2. Einsetzen eines bestimmten Ansatzes für die Verteilungsfunktion in die Grundgleichung und Bestimmung der Konstanten.
3. Betrachtung der individuellen Bahnen der Systemsterne mit folgender statistischer Zusammenfassung der Gesamtheit der Sterne, die einen bestimmten Raumteil durchsetzen.
4. Untersuchung der relativen Bewegung der Sterne in bezug auf einen Idealstern in der Nähe der Sonne, der im Milchstrassensystem eine Kreisbahn beschreibt und statistische Zusammenfassung zu einer Verteilungsfunktion der Geschwindigkeiten, die der Grundgleichung genügt.

6. Max Schürer (Bern). — *Ableitung der Formeln zur Reduktion von Präzisionsnivellements.*

Ist

H_P = der wahren Meereshöhe des Punktes P,

G_P = dem Mittelwert der Schwerebeschleunigung in der Lotlinie des Punktes P, so dass

$H_P\ G_P$ = der Arbeit, 1 gr. vom Meeresniveau in der Lotlinie zum Punkte P zu heben,

h = der theoretischen Nivellementshöhe,

z = der beobachteten Nivellementshöhe abzüglich der Ausgleichung des beobachteten Schlussfehlers,

g = der Schwerebeschleunigung auf dem Nivellementsweg,

so gilt:

$$G_P\ H_P = G_A\ H_A + \int_A^P g\ d\,h,$$

wo A der Ausgangspunkt des Nivellementszuges,

$$\begin{aligned} \int g\, d\, h &= \int g\, d\, z + \int g\, d\, (h-z) \\ &= g_o\, z + \int (g-g_o)\, d\, z + \bar{g}\, (h-z) \\ \text{oder} \quad &= g\, z - \int z\, d\, g + \bar{g}\, (h-z) \end{aligned}$$

$$G_P\, H_P = (G_A - G_P)\, H_A + G_P\, H_A + (g_o - G_P)\, z + G_P\, z + \int (g-g_o)\, d\, z + \bar{g}\, (h-z)$$

$$(H_P - H_A) - z = \frac{G_A - G_P}{G_P} H_A + \frac{g_o - G_P}{G_P} z + \frac{1}{G_P} \int (g-g_o)\, d\, z + \frac{\bar{g}}{G_P} (h-z)$$

$$\text{oder} \quad (H_P - H_A) - z = \frac{G_A - G_P}{G_P} H_A + \frac{g - G_P}{G_P} z - \frac{1}{G_P} \int z\, d\, g + \frac{\bar{g}}{G_P} (h-z)$$

Durch Spezialisation erhält man daraus den theoretischen Schlussfehler eines Nivellementpolygons zu

$$h = -\frac{1}{\bar{g}} \int (g - g_o)\, d\, z = \frac{1}{\bar{g}} \int z\, d\, g.$$

Die Ableitung entspricht im Prinzip der von F. Baeschlin, « Untersuchungen über die Reduktion der Präzisions-Nivellements », und Th. Niethammer, « Nivellement und Schwere », gegebenen, weicht aber im Resultate etwas von beiden ab.

7. William Brunner, Assistent und A. Liepert (Zürich). — *Vergleichung der Sonnenfleckenkurven für die Nord- und Südhalbkugel getrennt für die Jahre 1853 bis 1938.*

Es ist eine bekannte Tatsache, dass oft für längere Zeit die Häufigkeit der Fleckenbildung auf der Nord- und der Südhalbkugel der Sonne sehr ungleich bleibt. Bis jetzt war keine Gesetzmässigkeit in diesem Wechsel der Sonnentätigkeit bekannt. Vorliegende Untersuchung eines 85 Jahre umfassenden Beobachtungsmaterials zeigt, dass sich dieser Wechsel wahrscheinlich in einem Zyklus von sechs bis sieben elfjährigen Perioden vollzieht.

Die über dreizehn Rotationen ausgeglichenen Rotationsmittel der täglichen Fleckenflächen für die Nord- und Südhalbkugel der Sonne bilden die Rechnungsgrundlage und werden im folgenden durch N und S bezeichnet. Es wurden für alle Rotationen $lg \frac{N}{S}$ gebildet und für diese Werte Verteilungskurven für jeden Fleckenzug von Minimum zu Minimum gesondert ausgezählt, d. h. bestimmt wie häufig $lg \frac{N}{S}$ in Intervallen von 0,1 auftritt. Aus diesen Verteilungskurven können folgende Schlüsse gezogen werden.

1. Die Lage der Mitte der Verteilungskurve ändert sich stetig über den ganzen 85 Jahre umfassenden Zeitraum, indem sie zwischen

den Logarithmen — 0,25 und + 0,20 sinusförmig in einem Zyklus von etwa 67 Jahren (1865 bis 1932) pendelt.

2. Das Vorherrschen der Südhalbkugel ist in dem betrachteten Zeitintervall sowohl nach Dauer wie auch nach Ausmass stärker.
3. Die Streubreite ist so gross, dass innerhalb jedes Fleckenzuges von Minimum zu Minimum Werte von $\frac{N}{S}$ auftreten, die zwischen ⅓ und 3 liegen.

Ein anderes Mass zur Beurteilung des Verhaltens der Fleckentätigkeit der nördlichen Halbkugel zur südlichen Halbkugel wurde erhalten, indem für jeden Fleckenzug $log \frac{\Sigma N}{\Sigma S}$ berechnet wurde. Die auf diese Weise erhaltenen Werte folgen auch einer sinusförmigen Schlangenlinie, deren Periodenlänge 72 Jahre beträgt.

Ist eine solche langperiodische Änderung der Sonnentätigkeit von ungefähr 70 Jahren nicht nur zufällig, so ist zu erwarten, dass sie sich auch in anderen Eigenschaften der Sonnenfleckenkurve zeigt. Das scheint in der Tat der Fall zu sein, indem sich für die Grösse der Maxima und der Minima eine Periode von 70 bis 84 Jahren ergibt. Anderseits zeigt sich, dass kurze Sonnenfleckenzyklen von Minima zu Minima (unter zehn Jahren) sich in einem langperiodischen Rhytmus von 67 bis 81 Jahren folgen.[1] Auch eine von M. Clayton durchgeführte Analyse von Sonnenfleckenzahlen der Jahre 1750 bis 1910 zeigt eine Periode von 68 Jahren. Die Annahme einer 67- bis 84jährigen Periode ist demnach berechtigt.

Eine ausführliche Arbeit über diesen Gegenstand wird in der nächsten Nummer der „Astronomischen Mitteilungen" der Eidgenössischen Sternwarte erscheinen.

8. William Brunner, Assistent (Zürich). — *Mondfinsternisfilm vom 7./8. November 1938.*

Anlässlich der letzten bei uns sichtbaren totalen Mondfinsternis wurde ein Versuch unternommen, den Finsternisverlauf kinematographisch mit dem grossen Astrographen der Eidgenössischen Sternwarte aufzunehmen. Es wurde eine gewöhnliche Normalfilmkinokamera ohne Optik ins Fernrohr so eingebaut, dass das Brennpunktbild des Mondes von 32 mm (Objektivbrennweite 3400 mm) direkt auf den Film entworfen wurde. Da das Bildfeld des Kinofilmes aber nur 16 × 24 mm misst, konnte jeweils nur ein Stück des teilweise verfinsterten Mondes gleichzeitig aufgenommen werden.

Der ganze Film von 60 m Länge umfasst 3200 Einzelbilder. Seine Vorführungsdauer beträgt 3 Minuten 20 Sekunden. Die Zeitraffung ist vierzigfach. Die Finsternis wurde durch ein orangerotes Filter, das

[1] Vgl. «Astronom. Mitteilungen» der Eidg. Sternwarte Nr. 132. Epochen der Maxima und Minima der Fleckentätigkeit auf der Sonne 1619—1934.

in der Hauptsache nur Wellenlängen von 6000 bis 6500 Å (Maxim. bei 6350 Å) durchlässt, auf Agfa-Superpanfilm aufgenommen. Die Expositionszeit betrug ½ Sekunde, die Zwischenzeiten zwischen den Bildern 2 Sekunden. Bei dieser kurzen Belichtungszeit fällt der photographische Schattenrand nahe mit der visuell beobachteten Schattengrenze zusammen. Der rötliche Schattenkern ist unterexponiert. Die Mitte des Bildfeldes wurde auf den Erdschattenrand eingestellt. Bei der kinematographischen Vorführung sieht man dann den Mond in den nahezu ruhenden Erdschatten eintauchen bzw. austreten. Während der Totalität wurden mit der gleichen Apparatur elf Bilder des rötlichen Schattenkerns aufgenommen, die bei 45 Sekunden Belichtung alle Einzelheiten der Mondoberfläche im Kernschatten erkennen lassen.

Der filmtechnische Teil der Aufnahme wurde von der Pandora Film AG. ausgeführt.

Durch mikrophotometrische Auswertung des Filmes könnte ein genaues Bild über den Helligkeitsabfall im Erdschatten gewonnen werden.

9. Heinrich Meyer-Bührer (Steckborn). — *Zur Erklärung einiger Erscheinungen am Zodiakallicht.*

Erforschung des Zodiakallichtes ist heute Erforschung der Erdatmosphäre und umgekehrt. Dr. *Fr. Schmids* Ergebnisse langjähriger eingehender Beobachtungen und neuere Spektralbefunde fordern zu weitern Untersuchungen unter dieser Voraussetzung auf. Aus dem bereits umfassenden Zodiakallicht-(*ZL*)-Problem werden hier einige Gedanken und Fragen vorgebracht.

Verfolgt ein Beobachter etwa im Januar zum Beispiel die Abenddämmerung bis in die tiefe Nacht hinein, so entwickelt sich vor seinen Augen der *ZL*-Schein aus dem untergehenden, vorher segmentförmig am Horizont liegenden gewöhnlichen Dämmerungsschein und dem darüber hoch hinaufreichenden hauchzarten Lichtschimmer des Nachtscheins zu seiner spitzen, aufragenden Form, d. h. zu einem *Dämmerungsschein,* wie er in einer stark abgeplatteten Erdatmosphäre entstehen müsste. (Im Vortrag mit Zeichnungen erklärt.)

Die Schmidsche nächtliche oder stündliche *Eigenbewegung* des *ZL*-Scheines gegenüber dem Sternenhintergrund geht im allgemeinen in der Richtung von *W* zu *E*. Sie kann eine scheinbare oder wirkliche sein. Dr. W. Brunner (Zürich) erklärt die Bewegung als *scheinbar* damit, dass der mit der Sonne sinkende Dämmerungsschein der untern Erdatmosphäre ein leuchtendes Band eines fernen kosmischen Gebildes nach und nach frei und besser sichtbar werden lässt. Nimmt man an, dass die Eigenbewegung wirklich mit der drehenden Erde, aber vielleicht etwas langsamer vor sich gehe, dann ist diese Bewegung, wie eine Zeichnung bewies, leicht als richtig *parallaktische Verschiebung* zu erklären, trotzdem sie *mit* dem Beobachter und nicht entgegen dessen Rotationsbewegung geht.

Eine andere Verschiebung des *ZL*-Umrisses gegenüber den Sternbildern ergibt sich aus Schmids Beobachtungen in sehr *verschiedenen geographischen Breiten.* Sieht zum Beispiel ein Beobachter in der Schweiz zu gewisser Zeit eine *ZL-Spitze* etwa bei den Plejaden liegen, so sieht ein Beobachter zum Beispiel südlich von Australien in derselben Nacht und bei etwa gleicher Sonnendepression die Spitze seines *ZL*-Scheines im Sternbilde des Orions, das heisst an einer Himmelsstelle, welche dem nördlichen Beobachter gleichzeitig als die dunkelste erscheint. Diese Verschiebung ist jetzt nicht Folge einer Bewegung des Beobachters. Beobachter zwischen den genannten Standorten sehen ihre eigenen *ZL*-Scheine, deren Spitzen zum Beispiel jeweils zwischen den genannten Sternbildern liegen. Zusammenhängend erfüllen diese Lichtflächen mit den zugehörigen Lichtbrücken einen breiten Gürtel am Himmel. Projiziert man diese verschiedenen Himmelsbilder, jedes gegen seinen Beobachter hin, auf eine willkürlich angenommene Atmosphärenschicht, so liegen zwar die Einzelbilder weit getrennt von einander, verbinden sich aber bei vermehrten Aufnahmen zu einem ganzen *Dämmerungsring.* Die jeweilige Unsichtbarkeit zum Beispiel südlich gelegener Teile dieses Lichtbandes für den nördlichen Beobachter lässt sich kaum anders als durch Extinktionswirkung erklären, was der Vorstellung etwas Schwierigkeit bereitet, wieso aus dem Ring gerade die spitze sogenannte Pyramiden- oder Kegelform des Zodiakallichtscheines „herauspräpariert“ wird. Man kommt dabei wieder auf die Annahme einer Linsenform für den Atmosphärenkörper, denn ein kosmisch ferner Lichtschein wie zum Beispiel die Milchstrasse wird bei Standortwechsel des Beobachters durch Extinktion seines Lichtes nicht in dem Masse deformiert bzw. scheinbar aus den Sternbildern verschoben, wie das beim *ZL*-Schein geschieht. Darauf machte Schmid schon lange aufmerksam; hier wurde aber an einer Zeichnung erläutert, dass dieses zonenweise Auslöschen der Dämmerungsfläche geradezu als *Beweis für die erdnahe Lage* des *ZL*-Gebildes anzusehen ist.

Um Weihnachten herum sieht man in der Schweiz zu Mitternacht das Ost- und West-*ZL* zugleich. Die *ZL*-Spitzen sind durch eine kurze Lichtbrücke miteinander verbunden. Sie sind allerdings jetzt nur schlecht definiert und liegen schätzungsweise 40 Grad auseinander. Nimmt man an, dass uns aus dem *ZL*-Schein bis zur Spitze Licht aus direkt von der Sonne durchleuchteter Atmosphäre, zum Beispiel des Linsenrandes zugehe, dass also die *ZL*-Spitzen auf dem Erdschattenkegel unmittelbar aussen aufliegen, so ergibt sich aus einer einfachen Zeichnung *ein Mass für die Entfernung* der Spitzenpartien, bzw. für den Radius des Linsenrandes zu rund 3 bis 4 Erdradien. Damit würde die uns noch sichtbar leuchtende Erdatmosphäre am Linsenrand bis in Höhen von 2 bis 3 Erdradien über die Erdoberfläche reichen. Ähnliche Werte scheinen neuerdings Mitarbeiter an der Breslauer Sternwarte aus *ZL*-Zeichnungen abzuleiten, die in Windhuk, Afrika, gemacht worden waren. An so grosse Werte braucht man sich aber nicht allzu streng zu halten, denn aus den wirklich noch durchleuchteten dichteren Teilen

einer derartigen Atmosphärenlinse kann wohl durch Streuung Licht in den Erdschattenraum hineingelangen. Mit der Lichtbrücke mag so noch ein beträchtlicher Teil der *ZL*-Spitzen als Streulicht oder als selbstleuchtender Schimmer bereits aus dem Innern des Schattenraumes kommen. Dann reduziert sich der Radius der Atmosphärenlinse ziemlich rasch auf ein jetzt allerdings nicht mehr so leicht feststellbares Mass.

Der *ZL*-Schein erstreckt sich mehr oder weniger in der Nähe der Ekliptiklinie am Himmel. Ist er ein Dämmerungsschein der abgeplatteten Erdatmosphäre, so erwartet man zunächst, dass diese wegen Rotation durch Zentrifugalkräfte um die Aequatorebene der Erde sich ausdehnen müsste. Rotieren aber die äussern Luftschichten gar nicht mehr, so führt sie keine Zentrifugalkraft mehr so weit von der Erde weg. Schmid spricht auch in seiner neuesten Publikation[1] die Vermutung aus, dass durch Gravitationswirkungen der Planeten diese Randteile der Atmosphärenlinse mehr gegen die Ekliptikebene hin verlagert würden und nimmt auch an, dass in hohen Zonen der Atmosphäre Zerstäubungsprodukte eindringender Meteore in Form feinen Staubes schweben. Solche beleuchtete feste Teilchen könnten den kontinuierlichen Anteil im *ZL*-Spektrum verursachen, während das Emissionsspektrum darin von der nachleuchtenden Gashülle ausgehen würde. Es ist aber auch denkbar, dass der *Lichtdruck* eine Ansammlung äusserer Atmosphärenmassen um die Ekliptikebene verursacht. Der Lichtdruck erfasst zwar die Moleküle gasförmigen Gases nicht. Feiner Staub aber würde infolge Lichtdruckes und der Erdschwere Bahnen beschreiben, die ihn zuerst etwas von der Erde weg, dann aber wegen nun entgegenwirkender Schwere bald wieder in den Erdschatten hinein und dem Lichtdruck wieder entziehen würden. Es wurden die Bahnen einiger solcher Teilchen nach vorläufig willkürlichen Annahmen gezeichnet und vorgezeigt. Tatsächlich lässt sich schon daraus erkennen, dass Teilchen über zum Beispiel polaren Gegenden zur Aequatorebene und Ekliptikebene hingedrängt würden. Dem Lichtdruck würden auch Teilchen flüssigen oder festen Gases in Form kleiner Tröpfchen oder Kriställchen folgen können. Eine Gasmasse in derartigem Zustand müsste sowohl ein Reflexions- als auch ein Emissionsspektrum aufweisen.

Die vorgelegten Fragen und Gedanken mögen zu weitern Untersuchungen der Zodiakallichtatmosphäre anregen.

10. Jakob M. Schneider (Altstätten, St. Gallen). — *Gleichzeitig mehrfarbiges Meteor und Schweifbildung.*

Zu den früher beschriebenen, zwischen nahem Berghang und meiner Stellung in grosser Nähe niedergegangenen Meteoren kam am 22. September 1938 ein viertes mit teilweise anderen Lichtentwicklun-

---

[1] F. Schmid: «Neue Beiträge zum Zodiakallichtproblem» Astronomische Nachrichten, Band 270, Heft 5, 1940.

gen. Es war abends vor 8 Uhr, als ich, südwärts gehend, in sehr steiler Höhe, nahe beim „Adler“ in der Milchstrasse ein prachtvolles, rein weissleuchtendes Meteor erblickte, das in grosser Schnelligkeit herabschoss in Richtung Südwest-Nordost, die Strasse in spitzen Winkeln querend, von rechts nach links vor mir vorüber. In der Höhe von wohl kaum 500 m entwickelte sich plötzlich ein fast armlanger, etwa drei Finger breiter, feurigfarbiger, wie flammender Schweif. Dieser entsprang der Rückseite des Meteorkörpers und lag in der Richtung des Meteorlaufes. Als das Meteor noch tiefer, mir noch näher gekommen war, behielt es zwar die weisse Farbe im grossen bei, wurde aber auf gewissen Flächen teils hellgrün, teils gelblichrot leuchtend. Ich hätte gerne die weitere Entwicklung gesehen, aber es stürzte zwischen nahe Obstbäume hinein und erlosch ohne Detonation am Schluss. Der Schweif hinterliess keine leuchtenden oder rauchartigen Reste, war einfarbig, wie eine langgezogene Feuerflamme. Die grundsätzliche Erklärung von Fritz Heide (Kleine Meteoritenkunde, 1934, S. 9): „Die geschmolzenen Partien an der Oberfläche des Meteoriten werden durch die Luft abgestreift und liefern den leuchtenden Schweif und nach ihrem Erkalten die Rauchbahn“ stimmt hier schon wegen der Farbe nicht. Hoffmeister, Berlin-Babelsberg (Die Meteore. Akademische Verlagsgesellschaft. 1930. S. 110 f.) kennt nur nächtlich sichtbare Leuchtschweife, „welche an die Höhenschicht zwischen 70 und 110 km gebunden“ sind, und — als davon grundsätzlich verschieden — „Streifen rauchartiger Rückstände bei Tagesmeteoren“ und erklärt diese als „Reste des Meteoriten“; das nach Durchsicht aller seiner eigenen Beobachtungen und aller ihm bekannten Literaturangaben. Damit wäre die Schweifentwicklung des Altstätter Meteors vom 22. September 1938 bis jetzt als erstmalig beobachtete dieser Art zu verzeichnen. Die grösste Nähe zwischen jenen Bäumen und mir war innert 200 m. Zur Schätzung der sehr grossen Anfangshöhe fehlten mir Anhaltspunkte. Zwei Monate später, 20. November, flog das bekannte grosse Meteor mit dem äusserst langen Schweif über Altstätten in Richtung Nordwest-Südost. Es zog fast zenital über mir mit scharfem Zischen und wohl schwacher Neigung dahin. An diesem war kein Feuerschein; alles samt dem dezimeterbreiten Schweif graulichweiss. Das Septembermeteor flog rascher als dieses. Die Mehrfarbigkeit kam vielleicht von verschiedenen, angeglühten Mineralien, der Schweif von einem vergasenden Mineral, oder von Gas, das nach Durchschmelzen des äussersten Mineralmantels aus dem Innern entweichen konnte und sich an der Meteorglut oder an der Luft entzündete. Meteorit vielleicht bei Grabungen findbar in Wiesen.

11. Jakob M. Schneider (Altstätten, St. Gallen). — *Die Sonnenstrahlungskurve nach Milankowitsch und die Postglacialzeit.*

Die Gegensätze zwischen den verschiedenen Kurven zeigen sich auch im letzten Jahrhunderttausend. Vor 100,000 Jahren war nach Spitaler das Maximum der letzten Eiszeit, nach Milankowitsch intensive

Warmzeit. Nach Milankowitsch war der Schluss der alpinen Würmeiszeit vor 24,000—20,000 Jahren, auch nach Barthel Eberl. Albrecht Penck hält dieser Kurve entgegen, dass sie entgegen den Naturbefunden die Würmeiszeit in drei Eiszeiten mit zwei Warm-Zwischenzeiten auseinanderreisst, dauernd von 118,000 bis 20,000 Jahre mit Warmzeiten von 113,000 bis 74,000 und 68,000 bis 24,000 Jahren (39,000 und 44,000 Jahre Dauer). Ich füge hinzu, dass zufolge Bächlers Profilen die Höhlen Wildkirchli und Wildenmannlisloch in den Churfirsten nur eine ununterbrochene, einzige Würmeiszeitschicht über Riss-Würm aufweisen; ebenso die Steigelfadbalm am Rigi nach W. Amrein. Zwei- oder Dreiteilung der letzten Eiszeit, also nur Eisrandschwankung.

Seit Eiszeitende bis heute nach Milankowitsch-Eberl 20,000 Jahre. Wie stehen dazu die berechenbaren Naturtatsachen? Es gibt nur wenige zahlenmässig erfassbare. Nipkow hat den Grund des Zürichsees durchstossen und vom ganzen Profil Material herausgelotet. Die oberen 5—8 m waren Seekreide, das Liegende fossilleere Glacialbildung. Nipkow konnte die hellen und dunkeln Bänder der diatomenreichen Seekreide bis auf genau datierte Uferstauung zählen, als Jahresbildungen, was er für die tiefsten, nur minerogenen Sedimentbänder bezweifelt. Die obersten Doppelbänder waren 5 mm dick, die untern wohl auf etwa 2 mm zusammengepresst. Danach fallen auf 5 m bis 8 m Nacheiszeitschichten 2500 bis 4000 Jahre. Bei durchschnittlich nur 1 mm Bändung ergäben sich 5000 bis 8000 Jahre.

Reissinger wandte im Niedersonthofener See die Schlammkastenmethode nach Albert Heim an, mit dem wesentlichen Vorteil, dass er 11 Jahre zur Feststellung der Jahressedimente zur Verfügung hatte und das Seesediment bis zur Blockmoräne durchbohren konnte, was 20,25 m bis 21,5 m Sedimenthöhe ergab vom Abschmelzen des Gletschers bis zur Gegenwart. Reissinger kam auf minimal 3600 Jahre, maximal 8500 Jahre. Ich bemerke, dass Reissinger die im Frühpostglacial bedeutend vermehrte Sedimentation infolge der Einschwemmung der verbreiteten Grundmoränen und der Gletschertrübe vom noch zurückschmelzenden Gletscher übersah; die Dauer des Postglacials also noch kürzer.

In Amerika wird der Abbruch der Felskante des Niagarafalls zur Zählung der postglacialen Jahre benützt. In der letzten Zeit betrug beim Doppelfall die Erosion pro Jahr 1 m bis 1,3 m; für die gut 10 km lange Schlucht 7700—10,000 Jahre nach Gilbert, Woodward usw. Aber früher flossen Nährseen nach anderen Seiten ab; der Wasserfall erodierte langsamer. So errechneten Kindles, Taylor (Penck) 20,000 bis 35,000 Jahre; Laurence Martin 20,000 bis 30,000; Hitchcock 18,900 Jahre. De Geer kam neuestens auf nur 9500 Jahre. Aber frühere kleinere Wassermassen flossen in schmälerer Schlucht und über schmälere Fallkanten. Der jetzige Doppelfall von 912 und 304 m Breite bildete früher einen einzigen Fall von nur etwa 200 m Breite bei gleicher Wassermenge wie heute. So war während Jahrhunderten die Erosionsenergie potenziert. Ferner war in der ersten Zeit die Erosion potenziert durch Abschwemmung des Moränematerials, dessen Ansturm

gegen den Mergel unter der Fallkante die Unterhöhlung beschleunigte. Albert Heim verglich die Struktur des Niagarafalles mit Fällen im Molassegebiet Zürich und sagt: „In den Mittagsstunden des 12. Juni 1875... einige Wasserfälle im Küsnachter Tobel sind damals in zwei Tagen um 20 m zurückgewandert (normal jährlich nur 20—30 cm)", also hundertfach beschleunigt durch Hochwasser. Weiter: der Niagara kann während der Eiszeit selbst Schmelzwasser geführt haben, wie Nansen im Winter in Grönland „unter der Eisdecke grosse Wasserströme hervortreten" sah (Kayser I, S. 611); Drygalski ähnlich. Russel sah am Malaspinagletscher drei grosse Ströme unter Eistunnels fliessen. So können auch die kleinen Zahlen für die Niagara-Nacheiszeit noch zu hoch gegriffen sein. Folgendes bestätigt das: 7 km unterhalb des heutigen Falles strudelte der Niagara bei einer Wendung durch Anprall an die linke Felswand einen Kessel von zirka 450 m Durchmesser und 58 m Tiefe aus. Nach Heim wurden 1,5 m breite Erosionskessel bereits in 1 Jahr ausgestrudelt bei Luzern; ähnlich nach Brunhes in neuer Zeit bei Freiburg. Jener Strudelkessel des Niagara kann somit kaum Jahrtausende alt sein. Endlich beträgt die Erosion am Beginn der Schlucht gegenüber der heutigen Fallbasis nur 50 m. 5000 Jahre Dauer ergeben sich schon bei nur 1 cm Jahreseffekt. Heim fand bei der kleinen, geröllreichen Simme durch 160 Jahre 3,4 cm Jahreserosion, bei der wasserreichen Aare in 10 Jahren über 20 cm. Jene 1 cm beim Niagara können also zu klein und die 5000 Jahre sachlich zu gross sein.

Über die Warwenmethode nach dem verdienstvollen De Geer wurde hier schon mehrmals gesprochen. Die Kieslagen zwischen Warwenpaketen, die Einlagerungen von Herbstwaren mit Blättern und Früchten, die mehrschichtigen Einjahr-Ose führen zur Reduktion des fennoskandischen Postglacials auf wenige tausend Jahre.

12. Walter Brückmann (Locarno-Monti). — *Zum Problem der bioklimatischen Forschung.*

Kein Referat eingegangen.