

# Das Erdlicht und seine Beziehungen zum Zodiakallicht, zum Gegenschein und zur Lichtbrücke [Fortsetzung]

Autor(en): **Schmid, F.**

Objektyp: **Article**

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

Band (Jahr): - **(1947)**

Heft 16

PDF erstellt am: **22.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-900562>

## **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.

**Régions équatoriales:** traversées par de nombreux filaments gris, bruns, des plus foncés aux plus pâles, et bordant des régions ou très claires ou voilées de gris brun. — Bande équatoriale fine, absente par places.

**Bande équatoriale Nord:** la plus accusée de toutes, cependant moins détaillée qu'en 1946. Bordée ici et là de bleu au sud, point de départ de la majorité des filaments au bord sud le plus marqué.

**Zône tropicale nord:** voilée par places ou zébrée de grisailles et de nuées claires. Calme.

**Bande tempérée nord:** pâle et inégale, presque invisible par régions, plus marquée de  $300^\circ$  à  $65^\circ$  de longitude, voilée par  $200^\circ$  de longitude.

**Zône tempérée nord:** gris verdâtre, voilée comme la Z.Tr.N.

**Bande tempérée nord nord:** limitant nettement les régions polaires, recouverte partiellement par les voiles observés sur les régions voisines.

**Région polaire nord:** plus calme que la région polaire sud. De teinte gris verdâtre, avec des parties plus claires difficiles à délimiter.

#### *Observations spéciales:*

Vers le 26 juin: voile anormal très étendu masquant tous détails de la longitude  $250^\circ$  de la B. E. N. jusqu'aux régions polaires nord. — Le 27 juin, à 22 h. 20 m., par  $120^\circ$  de longitude: tache étendue, d'un beau bleu ardoise, dans la Z. T. S.

## **Das Erdlicht und seine Beziehungen zum Zodiakallicht, zum Gegenschein und zur Lichtbrücke**

Von Dr. F. SCHMID, Oberhelfenswil

### II. TEIL

Der Verfasser hat in seinem Beobachtungsmaterial mehr als 200 Lichtbrücken und über 1000 Gegenscheine eingezeichnet, die zwischen  $39^\circ$  südlicher und  $47^\circ$  nördlicher Breite wahrgenommen wurden. Die Mehrzahl der Beobachtungen stammt aus der Schweiz (Oberhelfenswil). Es ist ein grosser Irrtum, anzunehmen, dass diese zarten Objekte nur in subtropischen und tropischen Zonen beobachtet werden können. Auch ist schon behauptet worden, dass der Gegenschein in den Tropen unsichtbar sei, was ebenfalls nicht zutreffend ist. Sodann ist die Lichtbrücke bei uns häufiger sichtbar, als oft angenommen wird. Dieses äusserst zarte, wie ein Hauch hingeworfene Lichtband wird sehr verschieden breit ( $5^\circ$  bis  $20^\circ$  und noch darüber) gesehen. Bei uns sind Breitenausdehnungen bis zu  $20^\circ$ , besonders gegen das Frühjahr, keine Seltenheit. Zu dieser Zeit ist namentlich die verblüffend starke Nordabweichung von der Ekliptik auffallend. Auf der südlichen Halbkugel konstatierte ich entsprechend starke Südabweichungen, während die tropische Licht-

brücke bei senkrechter Ekliptik keine Abweichung von dieser Ebene erkennen liess. In dieselbe Ebene fallen dort auch das Zodiakallicht und der Gegenschein. Fig. 2 erklärt diese Abweichungen; sie stellt einen Schnitt senkrecht durch die Aequatorebene des Atmosphärenmantels dar. Der Beobachter bei A in der Zodiakallichtebene sieht in der Richtung a die Lichtbrücke. Südlich und nördlich von ihrer Ebene ist die Länge des Luftweges und damit auch

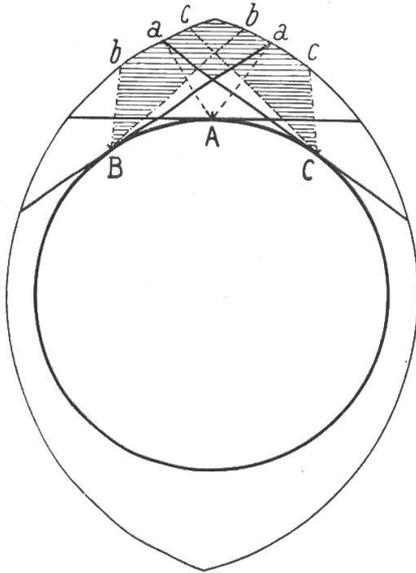


Fig. 2

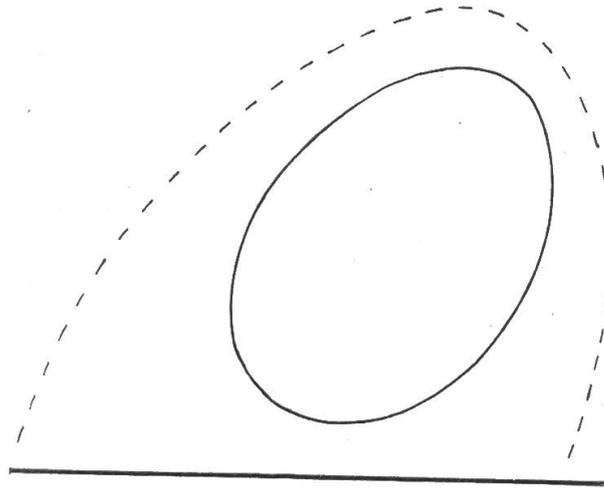


Fig. 3

die Lichtabsorption durch die Schattenkegelluft symmetrisch. Darum liegt die Lichtbrücke vom Standpunkt A aus in ihrer wahren Ebene, d. h. in der Ekliptik. Anders verhält es sich in höheren Breiten für die Beobachter bei B und C. Hier ist der Luftweg zu den einzelnen Teilen der Lichtbrücke verlängert oder verkürzt und damit auch die Lichtabsorption asymmetrisch. In unseren Breiten werden nördliche Teile der Lichtbrücke optisch wirksam und südliche erlöschen, auf der südlichen Halbkugel umgekehrt (Fig. 2 B b b und C c c). Mit dieser einseitigen Lichtabsorption erklärt sich die entsprechende Verlagerung der Lichtbrücke nach Norden und nach Süden. Aus dem ganzen geht ein sehr wichtiger Schluss hervor: Setzen wir die tropische Lichtbrücke mit derjenigen der nördlichen und südlichen Breiten zusammen, so erhalten wir ein mindestens  $60^\circ$  breites Lichtband, welches die Erde umschliesst. Diese gewaltige Breite und die Verlagerungen nach Norden und nach Süden beweisen deutlich, dass die Lichtbrücke tellurischen Ursprunges ist und nicht im planetarischen Weltraum liegen kann. Wir kennen bei kosmischen Objekten diese starken Verlagerungen bei Aenderung des Beobachtungsortes auf der Erde nicht, wobei wir speziell an die Milchstrasse denken.

Unter dem Einfluss der einseitigen Lichtabsorption in höheren Breiten wird auch der Gegenschein aus der Ursprungsebene der Ekliptik nach Norden oder nach Süden verlagert. So haben wir auf der nördlichen Halbkugel nur nördliche, niemals südliche Abwei-

chungen, auf der südlichen Halbkugel umgekehrt. Eine Abweichung der Achse von der Ekliptik, wie wir sie früher beim Zodiakallicht besprochen haben<sup>6)</sup>, ist auch beim Gegenschein in höheren Breiten vorhanden, was logisch ist; denn beide gehören mit der Lichtbrücke als verwandte Glieder in unsere atmosphärische Optik. Ueber die Ausdehnung der Gegenscheins gegen die Auffassungen ebenfalls stark auseinander. Auch für den geübten Beobachter ist dieselbe schwer festzustellen: Ausdehnungen in der Länge von  $20^\circ$  bis  $60^\circ$  und in der Breite von  $10^\circ$  bis  $40^\circ$ . Auch seine Form wird verschieden aufgefasst: zodiakallichtähnlich oder oval. Die Grundform ist zodiakallichtähnlich, wie sie schon Brorsen und Humboldt gesehen haben. Die ovale Form entspricht mehr dem maximalen Kern (Fig. 3). Mit der Lichtbrücke wird in höheren Breiten auch der Zodiakallichtscheitel aus der Ursprungsebene der Ekliptik abgelenkt. Es ist kein Zufall mehr, sondern eine gesetzmässige Bestätigung, dass auf der südlichen Halbkugel der Zodiakallichtscheitel bis in den Oriongürtel, mit Abweichungen gegen Süden bis zu  $25^\circ$  aus der Ekliptikebene abgedrängt wird, wie ich das auf meinen beiden Reisen beobachtete. Auch bei uns haben wir, speziell beim Ostzodiakallicht, maximale Nordabweichungen bis in die Gegend Coma Berenice (ebenfalls  $25^\circ$  bis  $30^\circ$ ). Unter den Astronomen erwähnen wir besonders Barnard auf der Yerkes-Sternwarte, der den Gegenschein oft beobachtet hat. In einer mir überreichten Dedikation des Jahres 1919<sup>10)</sup> schreibt Barnard, dass er immer wieder den Eindruck habe, dass der Gegenschein nicht weit weg von der Erde liege und weist auf den Zusammenhang mit einer atmosphärischen Linse hin.

Neben dem selbständigen Gegenschein gibt es aber auch noch einen reflektiven Gegenschein. Schon Alexander v. Humboldt und Brorsen kamen zu gegenteiligen Auffassungen; denn Humboldt fasste den Gegenschein als eine reflektive Erscheinung des Zodiakallichtes auf, während Brorsen den Gegenschein für selbständig hielt. Unsere Astrophysiker haben dem reflektiven Gegenschein keine Beachtung geschenkt, vielleicht deshalb, weil wenige derselben auch Dämmerungsforscher sind. Hoffmeister hält den reflektiven Gegenschein nicht für „nötig“. Aber auch die typischen Phasen der Gegendämmerung und der reflektive Nachtschein sind nicht „nötig“, und dennoch sind sie vorhanden. Der reflektive Gegenschein spielt sogar eine viel grössere Rolle, als man annehmen möchte. Wer die lebhaften Farben der Gegendämmerung mit den gesetzmässigen Pulsationen kennt, der wird verstehen, dass sich dieser Vorgang auch am Nachthimmel als Reflex des Zodiakallichtes wiederholen kann. In der Hauptperiode sind ja auch bei uns die intensivsten Teile der Lichtachse oft erheblich stärker als die hellsten Teile der Milchstrasse und können zuweilen sogar an eine ferne Brandröte erinnern. Wir kennen die hohe Kontrastwirkung des mikroskopischen Dunkelfeldes. Der Nachthimmel ist für uns das Dunkelfeld des Makrokosmos. Wir sehen bei Nacht den grossen Mondring ebenso deutlich wie den grossen Sonnenring

bei Tage, und doch ist das Mondlicht 500 000 mal schwächer als das Sonnenlicht. Sogar helle Fixsterne können bei einem feinen Cirrostratus-Schleier Lichthöfe erzeugen, trotzdem ihr Licht wiederum ungefähr 50 000 mal schwächer ist als das des Vollmondes. Wir erreichen bei Nacht mit unseren optischen Instrumenten die fernsten Weltinseln und lösen die scheinbaren Nebelflecken in Sternestaub auf, während am Taghimmel nur noch helle Sterne sichtbar sind. All das ist nicht so selbstverständlich und beweist, dass die Optik des Nachthimmels einem Dunkelfelde mit stark erhöhter Kontrastwirkung gleicht. Der reflektive Gegenschein tritt natürlich zur Zeit der grössten Intensität des Zodiakallichtes am stärksten hervor und wird in den späteren Nacht- oder frühen Morgenstunden unwirksam. Auch der westliche Gegenschein ist oft sehr deutlich, sei er selbständig oder reflektiv, doch wird er aus naheliegenden Gründen vor Dämmerungsanbruch sehr wenig gesehen oder erwähnt. Oft wird es vorkommen, dass der selbständige Gegenschein und der reflektive Gegenschein sich teilweise überlagern. Es sind auch sehr extreme Fälle möglich, und wenn Heis, Serpieri und Eylert den Gegenschein zuweilen ausserhalb der Lichtbrücke sahen, so haben hier sicherlich solche optische Reflexspiele mitgewirkt. Es ist als Beweis für die Existenz des reflektiven Gegenscheines aufzufassen, dass der sommerliche Nachtschein unserer Breiten ebenfalls einen Gegenschein erzeugt, der auch noch am Mitternachtshimmel sichtbar ist. Schon 1928 habe ich auf ihn hingewiesen<sup>11)</sup>, in den letzten Jahren denselben nochmals speziell untersucht und von ihm rund 70 Aufnahmen gemacht. Aeusserlich ahmt er im Gegensatz zum winterlichen Gegenschein genau die Form des Nachtscheins nach, ist also segmentförmig mit 50° bis 70° Basisbreite und 25° bis 40° Höhe. In der ersten Sommerhälfte stört die Milchstrasse die Beobachtung. Im späteren Verlaufe des Sommers rückt die Milchstrasse mehr gegen Süden und die Beobachtung ist dann ungestörter<sup>12)</sup>.

Als eine dritte Form des Gegenscheins haben wir schon immer das Mondzodiakallicht genannt. Gewisse Autoren stehen demselben allerdings skeptisch gegenüber, weil nach ihrer Ansicht bei einer Monddepression von 8° jeder Einfluss der Monddämmerung aufhört. Wenn bei diesen Berechnungen auch schon darauf hingewiesen wurde, dass man bei der Möglichkeit der Existenz eines Mondzodiakallichtes auch Asymmetrien in der bürgerlichen Dämmerung sehen sollte, so besteht gerade diese Tatsache zu Recht. Wir erwähnen die Asymmetrie des Purpurlichtes, auf die ich seit 1916 immer wieder hingewiesen habe und worüber heute über 1800 Messungen vorhanden sind<sup>13)</sup>. Auch Dorno bestätigte diese Beobachtungen und hat auf den engen Zusammenhang zwischen Zodiakallicht und Purpurlicht hingewiesen. Uebrigens zeigt schon der Taghimmel verwandte Erscheinungen in den Verlagerungen der neutralen Punkte auf die Ekliptikseite, wie sie von Süring, Dorno, Jensen und Busch gefunden wurden. Wenn aber nach meinen Beobachtungen diese Abweichungen im Tropengürtel bei senkrechter Ekliptik aufhören, so reihen sie sich eng an das tropische Purpur-

licht und Zodiakallicht an, die beide bei sehr steiler Ekliptik ebenfalls in der Sonnenvertikalen liegen. Ohne Zweifel wurde bei der Ablehnung des Mondzodiakallichtes der Fehler gemacht, dass die hohen Atmosphärenschichten als reine, optisch fast leere Gase angenommen wurden, was bei der täglichen millionenfachen Zertrümmerung meteoritischer Substanz in unserer Atmosphäre ausgeschlossen ist<sup>6)</sup>. Es muss gleichzeitig berücksichtigt werden, dass die astronomische Nachtdunkelheit erst bei einer Sonnendepression von etwa  $18^\circ$  beginnt. Die allgemeine Mondämmerung tritt aber, je nach der Phase des Mondes, zwischen  $1^\circ$  und  $6^\circ$  ein. Es werden daher beim Mondzodiakallicht viel tiefere Atmosphärenschichten als beim Sonnenzodiakallicht von den Sonnenstrahlen tangiert; sie können bis in die untere Purpurlichtschicht hinabreichen. Der Kern dieser mondbeleuchteten Luftschichten kann optisch wirksam werden, indem er den Gegenschein verstärkt. Doch wird dieser Effekt, wie die Erfahrung zeigt, nicht immer in demselben Grade eintreten. Es sind auch schon Mondzodiakallichter ausgeblieben, wenn die Mondkonstellation günstig war. Ohne Zweifel spielen hier die atmosphärischen Bedingungen eine grosse Rolle, wie ja auch das Purpurlicht gänzlich ausbleiben und dann oft fast sprunghaft wieder in grosser Prägnanz erscheinen kann. Ich habe die Verstärkung des Gegenscheins, die ich Mondgegenschein nannte, zwei Jahrzehnte lang dann und wann gesehen, bevor mir das grosse Werk von Jones<sup>14)</sup> in die Hände kam, in welchem 12 Mondzodiakallichter eingezeichnet sind. Jones bemerkt noch besonders, dass er überzeugt war, sie gesehen zu haben. Mit derselben Ueberzeugung habe auch ich sie in der Schweiz und auf meinen beiden Tropenreisen wiederholt wahrgenommen (Beobachtungen auf dem Atlantischen, Indischen und Stillen Ozean, auf der Südsee, in den Usambarabergen Afrikas und auf dem Mount Stromlo in Australien). Wie beim Zodiakallicht und seinen Begleiterscheinungen zeigt es sich auch hier, wie gefährlich es ist, ohne genügende Beobachtungsunterlagen theoretische Schlüsse zu ziehen. Die Meteorologie und Geophysik standen diesen Fragen näher als die Astrophysik. Ueberzeugte Anhänger der tellurischen Auffassung waren Maurer, Jensen, Gruner und Dorno. Letzterer schrieb mir schon 1918 wörtlich: „Wer fortan das Zodiakallicht noch ausserhalb der Erdatmosphäre sucht und es von der Dämmerung trennen will, der will nicht erkennen“. Später kamen die wichtigen Ergebnisse meiner beiden Tropenreisen dazu, welche die Annahme der tellurischen Natur all dieser Erscheinungen noch wesentlich gefestigt haben.

#### LITERATUR

- 1.—9. Siehe „Orion“ Nr. 15, S. 314.
10. E. E. Barnard, The Gegenschein and its Possible Origin. Reprinted from Popular Astronomy 28, Nr. 2, Febr. 1919.
11. F. Schmid, Das Zodiakallicht, sein Wesen, seine kosmische oder tellurische Stellung. Probleme der kosmischen Physik, Bd. 11, Hamburg 1928.
12. F. Schmid, Neue Beiträge zur Gegenscheinfrage. Verhandlungen der S.N.G. 1946, S. 75/76.

13. *F. Schmid*, Symmetrien und Asymmetrien des Purpurlichtes. Verhandlungen der S.N.G. 1936. Meteorologische Zeitschr. 1937, Heft 1. Annales Guéhard-Séverine, Neuchâtel 1937.
14. *Gg. Jones*, United States Japan Expedition. Observations on the Zodiacal-Light from April 2, 1853 to April 22, 1855, by Rev. George Jones A. M. Washington 1856.

---

## **Tagung der schweizerischen Spiegelschleifer vom 11. Mai 1947 in Bern**

Der Präsident der Astronomischen Gesellschaft Bern, Herr Dr. P. Thalmann, konnte bei der Eröffnung der Tagung um 10 Uhr vormittags 29 Damen und Herren begrüßen. Herr Dr. Thalmann übernahm das Präsidium der Versammlung, zu deren Beginn ein Tagesprogramm festgelegt wurde.

Herr Egger überbrachte die Grüsse der rührigen Schaffhauser Spiegelschleifergruppe, die sehr zahlreich vertreten war. Herr Rohr, Schaffhausen, berichtete über die Tätigkeit dieser Gruppe, die schon bald 50 Spiegel hergestellt hat. Die an der letzten Tagung (in Basel) angeregte Materialzentrale ist nun in Schaffhausen eingerichtet und wurde im Laufe des Jahres von vielen Schweizer Schleifern benützt. Auf Grund der Erfahrungen, gesammelt in den drei Schleifkursen, hat Herr Rohr einen Lehrgang für das Schleifen von Teleskop-Spiegeln vorbereitet, der im Verlaufe dieses Jahres im Verlag Rascher, Zürich, erscheinen wird. Das illustrierte Werk wird ausführlich Antwort auf die zahllosen Fragen geben, vor die sich der angehende Parabolspiegel-Schleifer und Sternfreund gestellt sieht. Da eine umfassende Anleitung in deutscher Sprache bisher nicht existierte, wird der auf jahrelanger Erfahrung basierende Lehrgang eine längst fühlbare Lücke ausfüllen und dem Amateur den Weg zum interessanten und lohnenden Spiegelteleskop-Bau ebnen. Ferner ist von den Schaffhausern eine Spiegelmontierung durchdacht und in einer ersten Serie von 20 Stück zur Ausführung gelangt (siehe „Gesellschaftschronik“ dieser Nummer). Bei dieser parallaktischen Montierung wurde zur Hauptsache Holz und Leichtmetall verwendet.

Herr Margraf, Ste. Croix, berichtete hierauf, wie auch dort durch seine Initiative — er kam von Schaffhausen — das Spiegelschleifen mit grosser Begeisterung begonnen wurde. Nachdem noch Herr Dr. Thalmann von der Tätigkeit der 10 Schleifer in Bern erzählt hatte, ergriff Herr Prof. Dr. M. Schürer das Wort. Er freute sich über die Entwicklung der Schleifertätigkeit allerorts und machte die Anregung, sich mit den fertigen Teleskopen an der astronomischen Forschung zu beteiligen. Als Beispiel für die praktische Anwendung solcher Instrumente durch den Liebhaber-Astronomen erwähnte der Referent die Tätigkeit von Herrn Lienhard, Innertkirchen, der eine systematische Durchmusterung des Himmels in Angriff genommen hat; mit einer selbstgebauten Schmidt-Kamera