

wird, wo man nur selten ein gutes und echt wissenschaftliches Werk ignorirt, und mit rastlosem Fleisse die gelehrte Literatur aller Völker umfasst.

## Ueber das Licht der Kometen.

Von Prof. Dr. *Victor Pierre*.

(Vorgetragen in der Lotos am 29. October 1. J.)

Die Frage, ob die Kometen selbstleuchtende Körper seien, oder ob sie, wie die Planeten, nur durch reflectirtes Sonnenlicht sichtbar werden, ist eine mehrfach discutirte und gewiss so interessante, dass ich mir wohl erlauben darf, eine kurze Zusammenstellung dessen zu geben, was bis zum heutigen Tage geschehen ist, die Lösung derselben zu bewerkstelligen.

Da die Ansichten der grössten Autoritäten auf dem Gebiete der Astronomie in diesem Punkte divergiren, wollen wir den Grad der Zuverlässigkeit der der einen und der anderen Vermuthung zur Stütze dienenden Gründe in aller Kürze in Erwägung ziehen, woraus sich ergeben dürfte, was man dermalen von der Sache zu halten habe.

Ein dunkler, von der Sonne beleuchteter, und um dieselbe als Centralkörper sich bewegendes Weltkörper wird, von der Erde aus gesehen, ein verschiedenes Aussehen haben, je nachdem er dieser seine beleuchtete Seite mehr oder weniger zuwendet. Diesen Wechsel der Lichtgestalten, „Phasen“ genannt, zeigen bekanntlich, ausser dem Monde unserer Erde, insbesondere Mercur und Venus. Bei den weiter von der Sonne entfernten Planeten werden die Phasen mit der Zunahme der Distanzen immer weniger bemerkbar. An Mars sind sie noch gut zu erkennen, am Jupiter werden sie bereits unmerklich. Man kann daher erwarten, dass wenigstens diejenigen Kometen, die in ihrer Sonnennähe nicht weiter von der Sonne abstehen als Mars, wenn sie wirklich ihr Licht nur von Letzterer empfangen, etwas den Phasen der Planeten Aehnliches werden wahrnehmen lassen. Die Vertheidiger der Ansicht, dass die Kometen kein eigenes Licht aussenden, führen nun an, dass in der That solche Phasen beobachtet worden seien, z. B. von Lahire an dem Kometen vom J. 1682, Cassini an dem vom J. 1744, von Dunn an dem vom J. 1769 und endlich von Cacciatori an jenem vom J. 1819. Aber theils widersprechen diesen Angaben jene anderer gleichzeitiger Beobachter, theils sind sie aus Missverständnissen entstanden und überdiess hat man an einer Unzahl anderer Kometen keine Spur einer Phase wahrgenommen.

Daraus aber schon den Schluss ziehen zu wollen, dass die Kometen selbstleuchtend seien, wäre denn doch noch voreilig. Es unterliegt nämlich

keinem Zweifel, dass die Kometen durchsichtige Körper sind, und selbst der sogenannte Kern, über welchen in dieser Hinsicht noch einige Zweifel aufkommen könnten, scheint kein undurchsichtiger Körper zu sein. Denn abgesehen von dem allmäligen Uebergange des Kerns in die Nebelhülle, und davon, dass man zwischen völlig kernlosen und mit glänzenden und dichten Kernen ausgestatteten Kometen alle möglichen Zwischenstufen der Condensation des Lichtes zu dem, was man „Kern“ nennt, verfolgen kann, haben Bessel und Struve selbst schwächere Fixsterne durch Kometenkerne hindurch gesehen. An dem Halley'schen Kometen konnte man bei seinem Erscheinen im J. 1835 keinen eigentlichen Kern erkennen, sondern von der hellsten Stelle ging eine fächerförmige Ausbreitung nach der der Sonne zugewendeten Seite aus, welche sich hörnerartig umbiegend in den eigentlichen, durchsichtigen Schweif übergang. Gestattet aber die Substanz der Kometen den Lichtstrahlen den Durchgang, so kann von Phasen, wie selbe an den der Sonne näheren Planeten vorkommen, auch kaum mehr die Rede sein, weil die Sonnenstrahlen das ganze System des Kometen durchdringend auch jene Theile, welche von der Sonne abgewendet sind, beleuchten können. Aus diesem Grunde kann auch der Umstand, dass die Kometenkerne keinen Schatten verursachen, weder zu Gunsten der einen noch der andern Ansicht ausgebeutet werden, da derselbe ebensowohl fehlen müsste, wenn die Kometen selbstleuchtende, als wenn sie dunkle, aber dabei durchsichtige Körper sind.

Die Anhänger der Ansicht vom Selbstleuchten der Kometen führen ferner noch an, dass die Veränderungen der Helligkeit derselben zur Zeit des Durchganges durch die Sonnennähe für den Beobachter auf der Erde keineswegs in der Art erfolgen, wie man nach den bekannten Erleuchtungsgesetzen dunkler Körper und zufolge den jeweiligen Stellungen von Sonne, Komet und Erde erwarten müsste. So sollte z. B. der Enke'sche Komet bei seiner Erscheinung im J. 1818 das Maximum des Glanzes oder der Helligkeit Anfangs Mai erreichen; er war aber im Februar am glänzendsten und verschwand sogar im Laufe des Monats Mai den Beobachtern auf der Erde gänzlich. Solche unregelmässige Veränderungen können sich aber auch dadurch ergeben, dass in der Kometensubstanz selbst bei der Annäherung an die Sonne Veränderungen einzutreten beginnen. Die mitunter auffallenden Aenderungen in der Grösse und Gestalt des Schweifes, welche man an vielen Kometen zur Zeit ihres Durchganges durch die Sonnennähe wahrgenommen hat, machen das wirkliche Stattfinden solcher Veränderungen höchst wahrscheinlich. Auch die Thatsache, dass der Halley'sche Komet bei seinen letzten Erscheinungen viel weniger glänzend war als bei seinen früher beobachteten, stellt es ausser Zweifel, dass die Kometen keine in dem Sinne unveränderlichen Körper sind wie die Planeten. Die meisten Astronomen

nehmen an, dass sich von dem dichteren Kerne, in dem Masse als sich derselbe der Sonne nähert, immer mehr und mehr Theilchen gleich Nebelbläschen oder Staubtheilchen loslösen, und vom Kerne abgestossen die Dunsthülle und den Schweif des Kometen bilden. Gibt man diess zu, so kann man aber auch unmittelbar folgern, dass der Komet uns um so heller erscheinen werde, in je mehr Sonnenlicht reflectirende Theilchen derselbe aufgelöst erscheint, gleichwie eine von der Sonne beschienene Staubwolke, die wir aus der Entfernung durch reflectirtes Licht wahrnehmen, um so heller glänzen wird je dichter sie ist. Ueberdiess stimmen die erwähnten Helligkeitsänderungen ebensowenig mit der Voraussetzung, dass die Kometen selbstleuchtende Körper sind. Messier's Komet vom J. 1780 z. B. entfernte sich zur Zeit seiner Entdeckung von der Sonne, während er sich der Erde näherte; hätte somit, im Falle er selbstleuchtend gewesen wäre, immer heller erscheinen müssen. Diess war aber nicht der Fall; denn während er noch am 26. October nur im Fernrohre sichtbar war, konnte man ihn zwar am 8. November mit freiem Auge gut erkennen, Anfangs December aber wurde er trotz seiner fortwährenden Annäherung an die Erde unsichtbar.

Da wir nun nicht wissen, ob und welche Veränderungen mit der Substanz des Kometen bei seinem Durchgange durch die Sonnennähe eintreten mögen, sind alle aus den Helligkeitsveränderungen auf das Selbstleuchtendsein sowohl wie auf das Gegentheil gezogenen Schlüsse nicht überzeugend. Ein scheinbar gewichtigeres Argument für die erstere Ansicht glaubte nun Herschel darin gefunden zu haben, dass die Kometen viel zu dünne Medien seien, um noch so viel Licht reflectiren zu können, dass sie bei ihren mitunter höchst beträchtlichen Distanzen von der Erde noch deutlich von dieser aus erkannt werden könnten. Es ist nun allerdings wahr, dass man durch Kometen hindurch selbst die kleinsten und lichtschwächsten Fixsterne mit nicht merklich verminderter Helligkeit sehen kann, ja Olbers sah sogar im J. 1829 einen Stern 7—8. Grösse durch die Mitte eines Kometen hindurch nicht nur ohne Schwächung seines Glanzes, im Gegentheile blendete der kleine Fixstern das Auge noch so stark, dass der Komet selbst beinahe unsichtbar wurde. Da wir aber über die Substanz, aus welcher die Kometen bestehen, nicht das mindeste wissen, können wir über ihre Fähigkeit mehr oder weniger Licht zu reflectiren, auch nichts aussagen, und überdiess fand auch Olbers die Helligkeit der Kometen in der That auffallend gering im Vergleiche mit jener, welche Planeten bei gleichem Abstände von der Sonne zeigen würden. So erschien z. B. der Komet vom J. 1807 bei nur 16 Mill. Meilen Distanz von der Sonne kaum etwas heller als Uranus, dessen Distanz 400 Mill. Meilen beträgt. Nach den bekannten Gesetzen über die Abnahme der Erleuchtung mit der Entfernung würden sich aber die durch die Sonne

unter sonst gleichen Umständen hervorgebrachten Helligkeiten bei den Entfernungen von 16 und 400 Mill. Meilen verhalten wie 650 : 1, und diese an und für sich so vielmal geringere Erleuchtung des Uranus wird noch dadurch in ihrer Wirkung auf uns Erdbewohner beeinträchtigt, dass die Entfernung des Uranus von der Erde viel grösser ist, als jene des erwähnten Kometen zur Zeit seiner grössten Helligkeit.

Auch die mehr oder minder plötzlich eintretenden Veränderungen des Glanzes, so wie die plötzlichen Verlängerungen und Verkürzungen des Schweifes, welche schon von Cysatus und Keppler bemerkt und in der neueren Zeit von Schrötter wieder hervorgehoben wurden, können nicht als Grund für die Annahme eines der Substanz des Kometen eigenthümlichen Lichtes gelten, und hat bereits Olbers dieses auch an dem herrlichen, erst vor Kurzem unserer Hemisphäre entschwundenen Kometen gut wahrnehmbare Phänomene aus wechselnden Zuständen in unserer Atmosphäre abgeleitet, und somit auf dieselbe Ursache zurückgeführt, durch welche auch das Flimmern oder Scintilliren der Fixsterne bewirkt wird.

Da durch das Betreten aller bisher angeführten Wege die Frage der Entscheidung nicht näher gerückt werden konnte, suchte man neue Anhaltspunkte in denjenigen Veränderungen zu gewinnen, welche der Undulationstheorie zufolge bei der Reflexion des Lichtes in den Aetherschwingungen eintreten müssen, und mit dem Worte: „Polarisation des Lichtes“ bezeichnet werden, indem derartige Zustände in dem Lichte selbstleuchtender Himmelskörper bisher niemals wahrgenommen worden. Um sie bemerkbar zu machen, bedient man sich eigener Instrumente „Polariscope“ genannt, durch welche es z. B. möglich ist in dem von unserer Atmosphäre reflectirten Sonnenlichte (dem Lichte des blauen Himmels) die Polarisationsverhältnisse sehr auffallend zur Wahrnehmung zu bringen. Der Erste, welcher dieses Princip in Anwendung brachte, war Arago und er erkannte auch wirklich in dem Lichte des Kometen vom J. 1819 deutliche Anzeichen von Polarisation. Es war dadurch wenigstens so viel festgestellt worden, dass das Kometenlicht jedenfalls einen Antheil reflectirten Lichtes enthalte. Der prachtvolle Komet, der im Verlaufe der letzten Wochen Septembers und Anfangs Octobers d. J. allgemein Bewunderung erregte, seit 1819 der einzige bedeutendere Komet von längerer Sichtbarkeit, gab nun ein sehr geeignetes Object zu Untersuchungen in dieser Richtung. Man las auch alsbald in den Zeitungen, dass Chacornac zu Paris die beiden mittelst des Arago'schen Polariscope erhaltenen Bilder des Gestirnes sehr auffällig verschieden gefärbt gefunden habe. Ich habe gleichfalls derartige Untersuchungen an mehreren Abenden und zwar sowohl mit dem Arago'schen Polariscope, als auch mittelst eines sehr reinen und grossen Nicol'schen Prisma vorgenommen, und die Polarisation des Kometenlichtes

ganz deutlich erkannt. Die Unterschiede in der Intensität des Lichtes je nach der Stellung der Hauptschnittsebene des Nikol'schen Prisma gegen die Axe des Kometenschweifes waren jedoch im Gauzen nur gering, am auffälligsten natürlich an den vom Kerne entferntesten und am wenigsten beleuchteten Parthien des Schweifes. Auch im Arago'schen Polariscope war die verschiedene Färbung der zwei Bilder vorhanden, doch so wenig ausgesprochen, dass sie für ein im Erkennen von Farbennuancen wenig geübtes Auge vielleicht unmerklich gewesen sein würde; sie war ferner in dem hellsten Theile des Kernes am wenigsten, am besten in der den Kern umgebenden Hülle zu erkennen. Bei der Betrachtung durch ein Nikol'sches Prisma ergab sich das Minimum der Helligkeit dann, wenn die Richtung des Kometenschweifes mit der Hauptschnittsebene des Prisma zusammenfiel. Eine durch das Auge und die Axe des Kometenschweifes gelegte Ebene ist sonach die sogenannte Polarisations-Ebene des ins Auge gelangenden Lichtes — und da diese zugleich auch als Einfallsebene für die auf den Kometen fallenden Sonnenstrahlen zu betrachten ist, erweist sich das Licht wenigstens theilweise als in der Einfallsebene polarisirt und charakterisirt sich dadurch als reflectirtes Licht.

Da aber, wie gesagt, die Polarisation nur einetheilweise und im Ganzen schwache war, bleibt es noch immer ungewiss, ob nicht doch noch dem Kometen eigenthümliches Licht vorhanden ist, indem das Auftreten einer nur theilweisen Polarisation diese Möglichkeit durchaus nicht ausschliesst, wiewohl es auch dadurch bedingt werden kann, dass das Sonnenlicht auf die verschiedenen reflectirenden Stellen des Kometen unter sehr verschiedenen und der Entwicklung des Maximums der Polarisation mehr oder weniger ungünstigen Winkeln einfällt.

Der Gegenstand ist somit keineswegs zum Abschlusse gebracht und man wird noch immer nach neuen Kriterien suchen müssen, nach welchen das Kometenlicht wenn auch nicht mit absoluter Gewissheit, doch wenigstens mit dem möglichst grossen Grade von Wahrscheinlichkeit als reflectirtes Sonnenlicht erkannt werden kann. Ich glaube ein derartiges Kriterium angeben zu können, auf welches meines Wissens noch von Niemandem hingewiesen wurde, trotzdem die Suche sehr nahe liegt.

Das Licht der selbstleuchtenden Himmelskörper zeigt nämlich durch ein Prisma analysirt die Besonderheit, dass das prismatische Spectrum von dunklen Linien, nach ihrem Entdecker „Fraunhofer'sche Linien“ genannt, durchzogen wird. Diese dunklen Stellen im Spectrum rühren zunächst wohl davon her, dass gewisse von den Lichtquellen ausgesendete Lichtstrahlen beim Durchgange durch die Atmosphäre von derselben absorbiert werden. Diese absorbirten Strahlen gehören aber bei jedem Fixsterne anderen Parthien des Spectrums an, so ist z. B. die Anordnung der dunklen Linien im Spectrum des

Sirius ganz verschieden von jener im Sonnenspectrum. Selbst die Spectra der Flammen verschiedener Körper, jenes des elektrischen Funkens u. s. w. bieten besondere Eigenthümlichkeiten dar, durch welche diese verschiedenen Lichtquellen bestimmt von einander unterschieden werden können. Ist nun das Kometenlicht bloss reflectirtes Sonnenlicht, so muss es wie das Planetenlicht bei der prismatischen Analyse wenigstens im Allgemeinen diejenige Anordnung der Fraunhofer'schen Linien ergeben, die dem Sonnenlichte eigenthümlich ist. Das Auftreten neuer Linien, die im Sonnenspectrum fehlen, neben jenen, die darin vorkommen, würde uns nicht beirren das Kometenlicht ausschliesslich als reflectirtes Sonnenlicht anzusprechen, wo hingegen das Fehlen einer und der anderen im Sonnenlicht vorhandenen Linie, oder eine andere Anordnung der dunklen Streifen es höchst wahrscheinlich machen würde, dass man es mit einem dem untersuchten Körper eigenthümlichen Lichte zu thun habe. Ich sage nur höchst wahrscheinlich, weil die Entdeckung der Fluorescenzerscheinungen zu einiger Vorsicht in dieser Hinsicht mahnt.

Es erübrigt nunmehr nur noch die Frage nach der Ausführbarkeit derartiger Untersuchungen. Ueber die Möglichkeit kann wohl kaum ein Zweifel sein, wenn auch nicht geläugnet werden dürfte, dass die Sache wegen der doch immer nur geringen Intensität des Kometenlichtes nicht ohne bedeutende Schwierigkeiten sein wird. Die Verhältnisse, unter denen ich mich dermalen noch in Beziehung auf Hilfsmittel und Localitäten befinde, nöthigten mich bei dem Kometen dieses Jahres auf die Anstellung solcher Untersuchungen um so mehr zu verzichten, als zur Zeit, zu welcher ich auf die eben ausgesprochene Idee gerieth, die Helligkeit des Kometen schon in rascher Abnahme begriffen war, und es unter allen Umständen nöthig sein dürfte, dieselben wo möglich zur Zeit der grössten Lichtentwicklung vorzunehmen. Es muss also der Versuch dieser Probe so lange verschoben werden, bis abermals ein Komet von hinreichend grossem Glanze am Himmel erscheinen wird.

---

### Kleine Mittheilungen.

Von *Emanuel Urban* in Troppau\*).

Obwohl der Gefertigte überzeugt ist, dass seine Mittheilungen nur sehr unbedeutend sind, so will er doch nicht unterlassen, seiner Pflicht als corresp. Mitglied nachzukommen, und erlaubt sich daher, der löbl. Redaction wieder einige ganz kleine Notizen zur gütigen Durchsicht vorzulegen.

---

\*) Aus einem Schreiben unsers geschätzten Hrn. correspondirenden Mitgliedes d. d. Troppau am 18 Sept. l. J. an die Redaction.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Lotos - Zeitschrift fuer Naturwissenschaften](#)

Jahr/Year: 1858

Band/Volume: [8](#)

Autor(en)/Author(s): Pierre Victor

Artikel/Article: [Ueber das Licht der Kometen 241-246](#)