Zeitschrift: Orion : Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft
Herausgeber: Schweizerische Astronomische Gesellschaft
Band: 46 (1988)
Heft: 227

Artikel: J.H. Mädlers Lösung des Olberschen Paradoxons
Autor: Maurer, Andreas
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-899099

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: 09.07.2025

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

J. H. Mädlers Lösung des Olberschen Paradoxons

ANDREAS MAURER

Zusammenfassung
Die Frage, warum die unendlich vielen leuchtenden Himmelskörper eines unbegrenzten Universums unseren nächtlichen Himmel nicht sonnenhell zu erleuchten vermögen, beschäftigt Astronomen und Kosmoslogen seit über 400 Jahren. Es fehlte zwar nie an Erklärungen für dieses Rätsel, sie mussten aber fast durchwegs, selbst solche aus unserem Jahrhundert, neuen Erkenntnissen weichen. Die heute als richtig angesehene Lösung tauchte interessanterweise schon in der Mitte des 19. Jahrhunderts zuerst in Nordamerika und bald darauf in Mitteleuropa auf und wurde seither fast völlig vergessen. Erst vor einigen Jahren wurde man sich ihrer Bedeutung wieder bewusst.

Da die Entdeckungsgeschichte dieser Lösung, soweit sie sich im englischen Sprachraum abspielte, bekannt ist, behandelt dieser Artikel hauptsächlich vergessene, deutschsprachige Spuren und zeigt, dass es allem Anschein nach der Astronom J. H. MÄDLER war, der als erster in Europa das Rätsel richtig löste.

Alte und neue Theorien
Die Idee eines grenzenlosen Universums mit unendlich vielen Himmelskörpern lässt sich bis ins Altertum zurückverfolgen. Der Engländer THOMAS DIGGES (1543-1595) leitete 1576 aus solchen Annahmen ab, dass unser nächtliches Firmament eigentlich sonnenhell leuchten müsste. (1)

Berühmte Astronomen wie KEPLER und HALLEY nahmen sich dieser herausfordernden Frage ebenfalls an und es war dann der junge Schweizer JEAN-PHILIPPE LOYS DE CHESEAUX (1718-1751) der das «Rätsel» oder «Pradoxon» erstmals qualitativ untersuchte und 1744 zum Schluss kam, dass nur mit einer lichtabsorbierenden Substanz im All ein dunkler Nachthimmel erklärbar sei (2). So wurde er zum ersten Vertreter der ABSorptions-Rätsellösung. (ABS-Lösung).

Der Bremer Astronom WILHELM OLBERS (1758-1840) veröffentlichte 1823, also fast 80 Jahre später und allem Anschein nach der Folgerungen CHESEAUX nicht, oder nicht mehr bewusst (3), seine seither vielzitierte Abhandlung *«Ueber die Durchsichtigkeit des Weltraumes»* (4). Auch er vertrat darin die ABS-Lösung.
Mit OLBERS Aussage schien das Rätsel ein für allemal gelöst. Man begegnet der Fragestellung in vielen polpulärwissenschaftlichen Werken des 19. Jahrhunderts und meistens mit direktem Hinweis aus die Olbersche ABS-Lösung. Auch F. G. W. STRUVE (1793-1864), Direktor der Nikolai-Sternwarte Pulkowa, hatte sich inzwischen zur Sache geäussert. Auch er verwies auf OLBERS und folgerte in seinen *«Études d'astronomie stellaire»* 1847: *«(. . .) il existe une perte de lumière, une extinction, dans le passage de la lumière par l'espace céleste.»* (5)

Wir wissen heute, dass es nur eine Frage der Zeit sein konnte, bis die ABS-Lösung mit den wachsenden Erkenntnissen der Thermodynamik in Konflikt geraten musste. Es wurde klar, dass sich eine lichtabsorbierende Substanz im Weltall ihrerseits auf Strahlungstemperatur erhitzen, und somit erneut ein lichtüberflutetes Himmelsgewölbe resultieren müsste.

Hatte man sich auf falsche Annahmen eingelassen? War das Universum schliesslich doch nur endlich?

Neue, verfeinerte Ideen wurden vorgeschlagen. Inzwischen war die EXPansion des Universums entdeckt worden und es war HERMAN BONDI, der 1952 in seiner *«Cosmology»* auf die EXP-Lösung hinwies. (6)
Dass Licht von einer sich entfernenden Galaxie energieärmer bei uns eintrifft war einleuchtend. *«Wir stellen fest»*, schrieb D. W. SCIAMA (7) *«dass es nachts dunkel ist, weil das Universum expandiert.»* Kein Wunder, dass eine so einfache Lösung rasch Einzug in Lehrbücher hielt. Für BONDI, als Verfechter der Steady-State Theorie, war die EXP-Lösung ein wichtiges Argument und er war es auch, der dem alten Rätsel den neuen, etwas unglücklichen Namen «Olbersches Paradoxon» verlieh.

Erst in neuerer Zeit wies nun vorallem E. R. HARRISON (1) (8) (9) wieder auf einen, schon Mitte des vorigen Jahrhunderts in Nordamerika aufgetauchten Lösungsvorschlag hin. Er ist universell, da auch auf ein statisches Weltall anwendbar und beruht auf der einfachen Ueberlegung, dass Lichtgeschwindigkeit und Alter des Universums von endlicher Grösse sein müssen . Der Nachthimmel ist dunkel, weil uns das Licht weit entfernter Himmelskörper seit deren Entstehen noch gar nicht erreichen konnte. Man kann sie die «Endliche Lichtgeschwindigkeit/Lebensdauer-», d.h. ELL-Lösung nennen.

In einer kürzlich veröffentlichten, präzisen Untersuchung, haben WESSON, VALLE und STABELL (10) die Einflüsse expandierender Universa, mit denen von Galaxien-Lebensdauern abgewogen, also die EXP-Lösung mit der ELL-Lösung verglichen.
Das Ergebnis fiel überraschend eindeutig aus: die ELL-Lösung, also das zu kurze Alter der Galaxien, ist für die nächtliche Dunkelheit verantwortlich.

E. A. Poe und Lord Kelvin
In HARRISONS *«Darkness at Night»*, (11) einer neuen und zuverlässigen Geschichte des Rätsels des dunklen Nachthimmels, wird ausführlich über das erste, visionäre Auftauchen der ELL-Lösung berichtet. Der junge amerikanische Dichter EDGAR ALLAN POE (1809-1849) vollendete kurz vor seinem frühen Tode 1848 seine *«Eureka»*, eine später lange verkannte Abhandlung über kosmologische Fragen. POE sinnierte: *«Wäre die Aufeinanderfolge von Sternen endlos, dann müsste der Hintergrund des Himmels uns das Bild einer gleichmässigen Lichtfläche bieten, wie es die Milchstrasse tut. (. . .) Die einzige Art (. . .) es uns begreiflich zu machen, warum unsere Fernrohre leere Stellen finden, wäre die Annahme, der unsichtbare Hintergrund sei so unermesslich weit entfernt, dass noch kein Strahl von ihm imstande war, uns zu erreichen.»* POE glaubte selbst nicht an ein unendliches Universum und fügte hinzu: *«Dass dies so sein könnte - wer würde wagen, es zu leugnen? Ich behaupte einfach, dass wir nicht einmal den Schatten eines Grundes haben, der uns zu dem Glauben brin-*

gen könnte, dass es so ist.» (12) POES geniale Vision scheint von der Fachwelt nicht zur Kenntnis genommen worden sein.

Aehnliches muss von einer Untersuchung Lord KELVINS (1824-1907) über das Thema gesagt werden. Der Gelehrte verfasste 1901 darüber als erster eine mathematische Studie und konnte die ELL-Lösung qualitativ begründen. (13)

Der Weg zu MAEDLERS Lösung

Im Gegensatz zur plötzlich aufgetauchten Vision des amerikanischen Poeten tasteten sich in Mitteleuropa Astronomen nur langsam zu einer klar formulierten ELL-Lösung vor.

Als OLBERS 1823 seinen berühmten ABS-Vorschlag verfasste, hätten ihm eigentlich in BODES *«Anleitung zur Kenntnis des gestirnten Himmels»* (14) bereits alle für eine ELL-Lösung notwendigen Ueberlegungen zur Verfügung gestanden. J. E. BODE (1747-1826) hatte 1801 gelehrt: *«Die Lichtstrahlen würden mit ihrer unbegreiflichen Schnelligkeit (. . .) erst in Jahrtausend von (. . .)entlegenen Milchstrassen bis zur Erde herab sich fortschwingen (. . .). Wo sind denn endlich die Grenzen des Weltbaues?»* BODE schloss zwar nicht von einem unendlichen Universum auf einen hellen Himmelshintergrund, kam aber bereits auch auf die endliche Dauer der Materie zu sprechen: *«(. . .) doch dies weiss (der Mensch) gewiss, dass die sichtbare Körperwelt nicht von Ewigkeit her sein kann, da bereits ihr Entstehen, Schaffen oder Werden einen einmal genommenen Anfang voraussetzt.»* (15)

1835, also 12 Jahre **nach** OLBERS Abhandlung erschien die erste Auflage des Erfolgwerkes *«Die Wunder des Himmels»* (16) von J. J. LITTROW (1781-1840), dem Direktor der Wiener Sternwarte. LITTROW erklärte darin den dunklen Nachthimmel mit der gängigen ABS-Theorie. Dann ist es geradezu aufregend zu verfolgen, wie knapp er einige Dutzend Seiten später die ELL-Lösung verfehlte. **Ohne** den entscheidenden Zusammenhang zum Nachthimmel-Rätsel zu vollziehen, schrieb er: *«Vielleicht braucht (das) Licht, seiner entsetzlichen Geschwindigkeit ungeachtet, Jahrtausende, um von anderen Gestirnen bis zu uns zu kommen und vielleicht konnte es von vielen derselben seit der Zeit, die unsere Erde steht, noch nicht bis zu uns gelangen. Wer weiss (. . .) ob, nach anderen Jahrtausenden, der ganze Himmel sich mit neuen Sonnen überziehen wird, die schon längst da sind, aber noch nicht Zeit genug gehabt haben, uns ihr Licht zuzuschicken, so wie vielleicht anderere Systeme eben so lange schon erloschen und in ihr Nichts zurückgekehrt sind.»* (17)

Solche Quellen belegen, dass es nur noch eine Frage der Zeit sein konnte, bis die ELL-Lösung auch irgendwo im deutschen Sprachraum auftauchen musste. Es ist sehr unwahrscheinlich, dass der Astronom J. H. MAEDLER (1794-1874) im abgelegenen Dorpat von POES *«Eureka»* wusste, als er 1858, und allem Anschein nach erstmals in Europa, des Rätsels richtige Lösung formulierte. MAEDLER, durch seine Arbeiten über den Mond und insbesondere durch seine *«Mappa selenographica»* (Berlin 1834) bekannt geworden, war von 1840 bis 1865 als Direktor der Sternwarte Dorpat (heute Tartu), auf verschiedenen Gebieten der Stellarastronomie tätig. Er verfasste zahlreiche, auch populärwissenschaftliche Bücher, wurde aber wegen seinem Hauptwerke *«Die Centralsonne»* (1846), das in Fachkreisen oft als zu spekulativ eingestuft wurde, auch angegriffen. Dies mag teilweise auch erklären, warum seine richtige ELL-Theorie schliesslich wenig Beachtung fand.

MAEDLERS ELL-Lösung erschien 1858 in seinem populärwissenschaftlichen Werk *«Der Fixsternhimmel»* (18) und wurde als Alternative zu OLBERS und STRUVES ABS-Theorien vorgestellt.

J. H. Mädler
(Nach einer Zeitung von Lina Günter in Hannover, in «Der Wunderbau des Weltalls», 8. Auflage, Strassburg 1885).

«Man hat eine Erwägung hierbei ganz übersehen» schrieb er in diesem Zusammenhang , *«Die Welt ist* **erschaffen**, *also nicht von Ewigkeit her. Keine Bewegung im Universum kann folglich eine unendlich Zeit gedauert haben, auch die des Lichtstrahls nicht. In der* **endlichen** *Zeit (. . .) konnte er also auch (. . .) nur einen* **endlichen** *Raum durchlaufen, dessen Grenze wir angeben könnten, wenn wir den Zeitpunkt der Weltschöpfung zu bestimmen im Stande wären.»* (19)

MAEDLER wiederholte seine ELL-Lösung auch im 1861 bereits in der 5. Auflage erschienenen *«Wunderbau des Weltalls»* (20) und in seiner *Geschichte der Himmelskunde»* von 1873. (21) Wir finden sie bis in die 8. Auflage des *«Wunderbaues des Weltalls»*, die 1885, also nach MAEDLERS Tod, in Strassburg erschien.

Diese einfache Lösung tauchte während vielen Jahrzehnten dann nur sporadisch aus der Vergessenheit auf, so 1901 in Lord KELVINS Untersuchung und in Deutschland 1904 bei L. KUHLENBECK (1857-1920) im Vorwort zu seiner Uebersetzung der Werke Giordano BRUNOS. (22)

JAKI demonstrierte 1969 in seinem Buche *«The Paradox of OLBER's Paradox»* (23) anhand einer Fülle von Material, wie schwer sich Astronomen und Kosmologen die Lösung des Rätsels durch Missachtung von schon Bekanntem machten. Für ihn selbst war MAEDLERS ELL-Lösung höchstens *«verwirrend»*. JAKIS Werk könnte bereits um ein Kapitel über POES und MAEDLERS verkannte Idee erweitert werden!

Quellenverzeichnis

(1) E. R. HARRISON: Darkness at Night
Harward University Press, Cambridge MA. 1987, S 37.

(2) J. P. LOYS DE CHÉSEAUX: Traité de Comète.
Lausanne: M. M. Bousequet, 1744

(3) S. L. JAKI: New Light on Olbers's Dependence on Chéseaux.
Journal for the History of Astronomy 1, (1970) S 53-55.

(4) H. W. M. OLBERS: Ueber die Durchsichtigkeit des Weltraumes.
In Astronomisches Jahrbuch für das Jahr 1826, publ. von J. E. BODE. Berlin: Späthen 1823

(5) F. G. W. STRUVE: Études d'astronomie stellaire.
St. Petersbourg 1847, S 86

(6) H. BONDI: Cosmology.
Cambridge: Cambr. Univ. Press 1952

(7) D. W. SCIAMA: The Unity of the Universe,
London: Faber and Faber 1959, S 83

(8) E. R. HARRISON: Cosmology, The Science of the Universe
New York: Cambridge Univ. Press 1981 S 257f

(9) E. R. HARRISON: The Dark Night-Sky
Riddle: A «Paradox» that resisted Solution.
Science 226 (Nov. 1984) S 941-945

(10) P. S. WESSON. K. VALLE, R. STABELL: The extragalactic background light and a definitive resolution of Olbers's paradox.
The Astrophysical Journal 317 (1987 June 15) S 601-606

(11) Siehe (1), S 146f

(12) zitiert aus EDGAR ALLAN POE: Gedichte, Essays.
Uebs. HEDWIG LACHMANN, München 1966

(13) E. R. HARRISON: Kelvin and an old and celebrated hypothesis.
Nature 322 (1986) S 417

(14) J. E. BODE: Anleitung zur Kenntnis des gestirnten Himmels.
Berlin: Christian Friedrich Himburg, 1801, S 619f

(15) Siehe (14), S 622.

(16) J. J. LITTROW: Die Wunder des Himmels, oder gemeinfassliche Darstellung des Weltsystems, 3 Bde und Nachträge
Stuttgart: I 1834, II 1835, III 1836, Nachtr. 1837.

(17) Siehe (16), Bd. II S 393

(18) J. H. MÄDLER: Der Fixsternhimmel, eine gemeinfassliche Darstellung der neuern auf ihn sich beziehenden Forschungen.
Leipzig: F. A. Brockhaus, 1858

(19) Siehe (18), S 87f

(20) J. H. MÄDLER: Der Wunderbau des Weltalls, oder Populäre Astronomie. 5. Auflage.
Berlin: Carl Heymann 1861, S 466. (1. Auflage 1841)

(21) J. H. MÄDLER: Geschichte der Himmelskunde von der ältesten bis auf die neueste Zeit.
Braunschweig: Georg Westermann, 1873, S 223f.

(22) GIORDANO BRUNO: Zwiegespräche vom unendlichen All und den Welten.
Verdeutscht und erläutert von L. Kuhlenbeck
Jena: Eugen Diederichs, 1904.
Reprogr. Nachdruck:
Darmstadt: Wissenschaftl. Buchgesellschaft, 1983.

(23) S. L. JAKI: The Paradox of Olbers's Paradox. A Case History of Scientific Thought.
New York: Herder and Herder, 1969.

Literatur

- FRANK J. TIPLER: Olbers's Paradox, the Beginning of Creation and Johann Mädler.
Journal for the History of Astronomy, XIX (1988) S 45-48.

- FRANK J. TIPLER: Johann Mädler's resolution of Olbers's Paradox.
Quarterly Journal of the Royal Astronomical Society September 1988.

Adresse des Autors:
ANDREAS MAURER, Im Tobel 9, CH-8706 Feldmeilen

théâtre pour le moment

A la Belle Etoile
(Unter freiem Himmel)

Théâtre-opéra de plein air, spectacle intégralment bilingue, du 23 août au 24 septembre 1988, tous les soires (sauf les lundis, ainsi que les 28 et 30 août), au coucher du soleil, à l'Elfenau, près de la Stadtgärtnerei, bus 18/19, arrêt Luternauweg
à Berne
Reseignements, location et réservation: Radio TV Steiner, Weisenhausplatz 6, Berne, 031/22 20 62, réservation possible uniquement pour le jour même.
Tél. du Théâtre pour le Moment: 021/26 60 50 ou
031/42 95 81 Les représentation n'ont lieu que si le ciel est parfaitement dégagé!

Weltneuheit
Astro - Binokulare mit Zenitbeobachtung

STEINER 15 × 80 Fr. 1205.—
WEGA 20 × 100 Fr. 2365.—
Zenithvorrichtung separat Fr. 225.—

KUHNY · OPTIK 3007 BERN

Wabernstr. 58 Tel. 031/45 33 11