

Zeitschrift: Prisma : illustrierte Monatsschrift für Natur, Forschung und Technik
Band: 8 (1953)
Heft: 2

Artikel: Elektronenbilder des Weltraumes : das Elektronenteleskop verschiebt die Beobachtungsgrenze auf das Zehnfache
Autor: [s.n.]
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-653624>

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: 13.01.2026

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

verteilt der Fluß sein Gefälle, so daß die Schnelligkeit des Fließens jene Grenze erreicht, wo dieser feinste Schwebniederschlag nicht mehr erfolgen kann. Ohne diese Gegenmaßnahme müßte ja im Unterlauf eine derartige Verflachung eintreten, daß die ärgsten Transportkrisen heraufbeschworen würden.

Eine solche automatische Geschwindigkeitsregulierung finden wir aber auch auf den anderen Strecken. Sobald die Kraft des Flusses zum Abtransport der Gerölle nicht mehr ausreicht, wird der Antransport und die Neuförderung von Material abgestoppt, wodurch sich wiederum der Gefällswinkel versteilt und die Geschwindigkeit für das Abtransportieren wächst. Steigt dagegen die Kraft des Flusses beschleunigt an, so darf das Wasser unbehindert erodieren; doch verringert sich damit der

Gefällswinkel und dadurch wiederum die für den Abtransport benötigte Geschwindigkeit. So sind Kraft und Widerstand genau aufeinander eingespielt. Der normale Zustand der Ausgeglichenheit ist gegeben, wenn die Kraft des Fließens nur in dem Maße nachläßt, wie die Verfrachtung des Gerölls erleichtert wird.

Diese rationellen Einrichtungen scheinen von solch sinnvoller Vernunft und Einsicht zu zeugen, daß man von einer Entelechie des Materiellen oder von seiner höheren Lenkung sprechen möchte; doch ist gerade auf dem Gebiete der Erosion, obwohl seit dem erwähnten Ausspruch Galileis mehr als 300 Jahre verflossen sind, noch so viel mühsame Arbeit zu leisten, daß wir uns damit begnügen wollen, das Erforschliche zu erforschen und das Un-erforschliche zu verehren.

ELEKTRONENBILDER DES WELTRAUMES

Das Elektronenteleskop verschiebt die Beobachtungsgrenze auf das Zehnfache

DK 522.2:535.215

Nachdem Einstein zu Beginn unseres Jahrhunderts die Gesetze des Photoeffektes entdeckt hatte, fehlte es nicht an Versuchen, Photronik und Elektronik auch der astronomischen Forschung dienstbar zu machen. Sie waren aber anfangs dadurch zum Scheitern verurteilt, daß noch keine genügend empfindlichen Photozellen zur Verfügung standen. Während um das Jahr 1923 von Rougier für die Sternwarte Straßburg das erste mit Photozelle arbeitende Photometer gebaut wurde, entwickelte Henroteau für das Observatorium von Ottawa einen elektronischen Spektrographen, der die photographische Aufnahme von Himmelskörper-Spektren so bedeutend verkürzte, daß die Lichtanalyse in zwei bis drei Minuten durchgeführt werden konnte. Henroteau beabsichtigte auch, für seine astronomischen Forschungen ein Televisionsgerät zu konstruieren; dies gelang ihm jedoch nicht, da die damals zur Verfügung stehenden Ikonoskope (Fernsehröhren) mit unzulänglicher Bildauflösung arbeiteten.

Das bedeutete für die Astronomie entweder die Weiterentwicklung und Verbesserung der elektronenoptischen Geräte abzuwarten oder aber — wie es die Amerikaner taten — Mammut-Spiegelteleskope zu bauen (Mount Palomar). Die Franzosen beschritten einen anderen Weg. André Danjon, Direktor der Straßburger Sternwarte, vertrat schon damals, bevor er die Nachfolge Eschangs auf dem Observatorium von Paris antrat, die Meinung, das Problem wäre durch Verbesserung der Lichtempfindlichkeit der photographischen Platte zu lösen. Diese Theorie und die Erfindung des Elektronenmikroskops waren der Anstoß zu den Forschungen seines Mitarbeiters André Lallemand, die zur Entwicklung seines Elektronenteleskops führten, da es nicht gelang, die Lichtempfindlichkeit der photographischen Platten wesentlich zu steigern.

Das Prinzip, nach dem das erste elektronische Gerät Lallemands arbeitete, ist folgendes: Das auf optischem Wege erhaltene Bild des Himmelskörpers wird auf die Kaliumkathode einer Vakuumröhre projiziert, an der eine, die infolge der Lichteinwirkung abgegebenen Elektronen beschleunigende Spannung von 48.000 Volt liegt. Die durch die Linseneinwirkung eines magnetischen Feldes gesammelten Elektronenstrahlen rufen auf einem Fluoreszenzschirm das der Beobachtung dienende Bild hervor. Wird der Fluoreszenzschirm durch eine photographische Platte ersetzt, so erhält man in einigen Sekunden eine außerordentlich lichtstarke Aufnahme, da die beschleunigten Elektronen eine etwa hundertmal so starke Wirkung auf die photographische Schicht der Platte ausüben als die Photonen des Lichts. Lallemand konnte auf diese Weise in Straßburg bereits vor dem Zweiten Weltkrieg mit einer Teleskopöffnung von 50 cm versuchsweise die Leistung des 200-Zoll-Teleskops von Mont Palomar erzielen.

Nach dem Krieg nahm Lallemand seine Arbeiten in Paris wieder auf. Indessen hatte die Erzeugung von Photokathoden gewaltige Fortschritte gemacht; die modernen Antimon-Cäsium-Kathoden sind um ein Vielfaches empfindlicher als die ursprünglichen Kaliumkathoden. Das nunmehr im Observatorium von Paris fertiggestellte Elektronenteleskop arbeitet mit einer Öffnung von nur 26 cm. Die Photokathode ist eine Scheibe von 25 cm Durchmesser. Abgesehen von den erstaunlichen, bisher unerreichten Aufnahmegeschwindigkeiten, verspricht das Elektronenteleskop von Lallemand der astronomischen Forschung insofern unschätzbare Dienste zu leisten, als auch sehr lichtschwache Himmelskörper photographisch erfaßt werden, so daß die Beobachtungsgrenze im Weltenraum auf die zehnfache Entfernung verschoben werden kann.