

## Werk

**Titel:** Freundlich, Erwin, Die Grundlagen der Einsteinschen Gravitationstheorie

**Autor:** Freundlich, Erwin

**Ort:** Berlin

**Jahr:** 1917

**PURL:** [https://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?34557155X\\_0005|log606](https://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?34557155X_0005|log606)

## Kontakt/Contact

[Digizeitschriften e.V.](#)  
SUB Göttingen  
Platz der Göttinger Sieben 1  
37073 Göttingen

✉ [info@digizeitschriften.de](mailto:info@digizeitschriften.de)

Den letzten Vortrag hielt Dr. sc. nat. h. c. *Friedrich Schmid* (Oberhelfensvil) über: **Das Zodiakallicht**, ein Glied der meteorologischen Optik. — In den Tropen ist das Zodiakallicht bei gutem Wetter das ganze Jahr sichtbar. Bei uns beginnt es Ende September aufzutreten, erreicht im Januar sein Maximum, um Ende Mai wieder zu verschwinden. Die einleitenden Erscheinungen treten aber schon Anfang Juli wieder auf, so daß also nur der Juni ganz frei von ihm ist. In allen Monaten ist es sonst sichtbar, und in jeder klaren Oktober- und Novembarnacht das Ost- und das Westlicht. Das Zodiakallicht ist eine absolut konstant auftretende Erscheinung. Es sieht verschwommen, milchig aus. Spät am Abend wird seine Farbe weiß bis gelblich. Je weiter der Standpunkt des Beobachters nach Norden verlegt ist, um so mehr ist der Lichtkegel nach Süden geneigt. Das Maximum der Intensität liegt etwa im ersten Drittel von Süden. Die Basisbreite des Kegels beträgt bis zu 80 und 100°. Die Spitze reicht bis über die Hälfte des sichtbaren Tierkreises. Es ist eine durch ihre Ausdehnung imponierende Erscheinung. Auch bei uns wird etwa als schwacher Schimmer im Osten der Gegenschein sichtbar. Die Milchstraße zieht sich schwach leuchtend vom Zodiakallicht bis zu seinem Gegenschein.

Die Natur des Zodiakallichtes ist unsicher. Es gibt zwei Hauptgruppen von Erklärungen; die einen suchen seine Ursache in kosmischen Verhältnissen, die andern in tellurischen Umständen. Beiden Gruppen ist gemeinsam, daß sie reflektiertes Sonnenlicht voraussetzen. So wird gelegentlich als Ursache eine Wolke kosmischen Staubes angesehen, die ringförmig um die Sonne liegt, und von der die einen sich vorstellen, daß sie innerhalb, die andern, daß sie außerhalb der Erdbahn liegt. *Birkeland* hat sich gegen diese Staubhypothesen gewandt. Wieder andere nehmen eine Ausstrahlung elektrisch geladener Atome aus dem Sonnenäquator an.

Nach dem Vortragenden handelt es sich um ein optisch-tellurisches Phänomen. Er betrachtet es als eine Reflexerscheinung des Sonnenlichtes in den äußersten Partien unserer Atmosphäre. Allerdings liegt ihr Sitz nicht in der Äquatorialebene, sondern in der Ebene der Ekliptik. Dies erklärt sich daraus, daß die Rotationsverhältnisse in den oberen Teilen der Atmosphäre jedenfalls andere sind als in den unteren. Denn der Äquator der Atmosphäre dürfte unter dem Einfluß der nächsten Himmelskörper gegen die Ekliptik hin verschoben sein. Auch ein Einwirken der Verteilung der Erdteile und Meere macht sich möglicherweise dabei geltend. Der Vortragende erläuterte an Hand zahlreicher Projektionen mit komplizierten Konstruktionen seine Darlegungen, die auf jahrzehntelange Beobachtungen gestützt sind, und für deren Ergebnisse ihm im Jahre 1914 der doppelte Preis der Schläfli-Stiftung sowie in dieser Versammlung von der Eidgenössischen Technischen Hochschule die Würde eines Dr. sc. nat. hon. caus. verliehen wurden.

### Besprechungen.

**Freundlich, Erwin, Die Grundlagen der Einsteinschen Gravitationstheorie.** Zweite Auflage. Berlin, Julius Springer, 1917. 74 S. Preis M. 3,60.

Die Schrift über die Grundlagen der Einsteinschen Gravitationstheorie, welche im vorigen Jahre — zuerst (aber ohne die Anmerkungen) in den „Naturwissenschaften“ — erschien, sollte zeigen, wie die Grundlagen der Mechanik mit den Grundlagen der

Geometrie auf das engste zusammenhängen, sodann, wie ein allgemeines Prinzip der Relativität aller Bewegungen zu neuen Grundgesetzen für eine Mechanik der Relativbewegungen der Körper gegeneinander und zu einer Gravitationstheorie hinführt. Dabei war ich auf die spezielle Relativitätstheorie, die sich auf gleichförmig geradlinig gegeneinander bewegte Systeme beschränkt, nicht weiter eingegangen, da über diese bereits eine große Literatur existiert.

Die jetzt notwendig gewordene zweite Auflage der Schrift habe ich nicht nur übersichtlicher und leichter lesbar zu gestalten versucht, sondern ich habe sie auch durch ein Kapitel über die spezielle Relativitätstheorie eingeleitet. Man findet nämlich immer wieder, auch von Fachgenossen, die merkwürdige Ansicht vertreten, die spezielle Relativitätstheorie habe aufgegeben werden müssen und die allgemeine stelle den Versuch dar, eine andere Theorie an ihrer Stelle zu schaffen, der möglicherweise keine längere Lebensdauer beschieden sein werde. Das ist jedoch eine völlige Verkennung der Sachlage. Deswegen habe ich in der neuen Auflage ein Kapitel über die spezielle Relativitätstheorie als Vorstufe zur allgemeinen vorausgeschickt, um zu zeigen, wie die allgemeine Relativitätstheorie mit der speziellen organisch verwachsen ist. Sie mußte unbedingt kommen, falls unsere Bemühungen, die Mechanik zu einer Theorie der Relativbewegungen der Körper gegeneinander zu gestalten, was schon *Newton* als äußerstes Ziel vorschwebte, zu einem Abschluß gelangen sollten.

Die spezielle Relativitätstheorie war aus der Elektrodynamik bewegter Körper herausgewachsen und hatte nur von neuem die Schwächen der klassischen Mechanik aufgedeckt, ohne sie aber zu beseitigen. Da sie sich auf gleichförmig geradlinig gegeneinander bewegte Systeme beschränkt, konnte sie auch nicht unmittelbar zu einer Mechanik der Relativbewegungen der Körper führen. Denn infolge der Gravitation bewegen sich ja alle Körper, wie die Beobachtungen lehren, beschleunigt gegeneinander. In einer Mechanik der Relativbewegungen können also Vorgänge, die dem speziellen Relativitätsprinzip unterliegen, nur solche sein, die alle Gravitationseinflüsse außer acht lassen. Streng genommen ist das in der Natur nie möglich. Infolgedessen konnte auch die spezielle Relativitätstheorie nur als idealisierter Spezialfall einer weiter gefaßten Theorie gelten, die auch die Relativität beschleunigter Bewegungen berücksichtigt, — falls überhaupt ein so allgemeines Relativitätsprinzip in der Natur Gültigkeit besitzt.

Nun, die Leistung der Einsteinschen Theorie ist es ja, zu zeigen, daß eine so allgemeine Relativitätstheorie in der Tat möglich ist, alle prinzipiellen Schwierigkeiten der klassischen Mechanik vermeidet und zugleich zu einer Gravitationstheorie führt. Von diesem Standpunkt aus betrachtet, erhalten die Ergebnisse und Forderungen der speziellen Relativitätstheorie einen veränderten Gültigkeitsbereich. Daher bedeutet die Zufügung eines Kapitels über die spezielle Relativitätstheorie als Vorstufe zur allgemeinen keineswegs die Wiederholung oft besprochener Fragen.

Die anderen Kapitel sind, abgesehen von Sprachverbesserungen und weiteren Anmerkungen, nicht wesentlich verändert worden. Nur das Kapitel, welches die Darstellung der Einsteinschen Theorie selbst enthält, ist ganz umgearbeitet worden. Ich habe in der neuen Fassung den Gang des eigentlichen Referates nicht durch Abschweifungen über prinzipielle Fragen unterbrochen. Dafür habe ich als Abschluß des Ka-