

Nachrichten

von der

Königlichen Gesellschaft der Wissenschaften

zu Göttingen.

Geschäftliche Mitteilungen

aus dem Jahre 1909.

Berlin,

Weidmannsche Buchhandlung.

1909.

Benekesche Preisstiftung.

Auf die im Jahre 1906 gestellte Preisaufgabe:

„Von Etvös wurde eine sehr empfindliche Methode angegeben, Trägheit und Gravität der Materie zu vergleichen. Mit Rücksicht hierauf und im Hinblick auf die neuere Entwicklung der Elektrodynamik sowie auf die Entdeckung der radioaktiven Substanzen ist das Newtonsche Gesetz der Proportionalität von Trägheit und Gravität möglichst weitgehend zu prüfen“

ist eine Bewerbungsschrift mit dem Titel:

„Beiträge zum Gesetz der Proportionalität von Trägheit und Gravität“,

und dem Motto:

„Ars longa, vita brevis“

eingelaufen.

Um zu einem Urteil der Bewerbungsschrift zu gelangen, scheint es wichtig, die Gesichtspunkte zu beachten, welche die Gesellschaft bei der Stellung der Preisfrage leiteten.

Das von Newton entdeckte und nach ihm benannte Gesetz der Allgemeinen Gravitation, welches die Erscheinungen der materiellen Welt in ihrer Gesamtheit umfaßt, spricht einige Sätze aus, die überaus merkwürdig sind, die man aber trotzdem nicht hervorzuheben pflegt: 1) Die Anziehung wird garnicht beeinflußt durch die physikalische Beschaffenheit der Materie, sondern wird einzig und allein durch die „Trägheit“ bestimmt. Mit dieser Trägheit sind die Fernwirkungen proportional, sodaß man kurz den Satz formulieren kann: Das Verhältnis von Gravität und Trägheit ist für alle materiellen Teile unveränderlich und für alle gleich groß. Da allen materiellen Teilen eine unveränderliche Trägheit anzuhaften scheint, so wäre zu folgern, daß auch die Gravität eine unveränderliche Eigenschaft der Materie ist. 2) Die Fernwirkung irgend zweier materieller Teile wird durch die Anwesen-

heit der übrigen materiellen Teile nicht beeinflußt. — Ein Teilchen im Innern der Erde und eines inmitten des Sonnenballes, ziehen hiernach einander gerade so an, als ob die von dem Erdkörper und dem Sonnenkörper gebotenen materiellen Mäntel garnicht vorhanden wären. 3) Die Fernwirkung hängt allein von der jeweiligen gegenseitigen Lage der materiellen Körper, nicht von ihrem Bewegungszustand ab. Es scheint hiernach die Gravitation sich in unendlicher Geschwindigkeit auszubreiten. —

Man hat sich an den Gedanken der unbeschränkten Gültigkeit des Newtonschen Gesetzes so sehr gewöhnt, daß das Gefühl für die Merkwürdigkeit der hervorgehobenen Sätze fast verloren gegangen ist. —

In ein neues Licht ist die Frage nach der Gültigkeit der Newtonschen Gesetze gerückt worden durch die Erfolge der theoretischen Elektrodynamik. Auch in den elektrischen und magnetischen Kräften hatte man anfänglich Einwirkungen ganz ähnlicher Art wie bei der Gravitation gesehen. Nun lehrte Maxwell, daß die elektrischen und magnetischen Kräfte sich nicht mit unendlicher, sondern mit der Geschwindigkeit des Lichtes ausbreiten. Er zeigte ferner, daß die Wechselwirkung bei den magnetischen und elektrischen Erscheinungen sehr wesentlich je nach der Art des Zwischenmediums variiert. Dadurch schon wurde die Physik von neuem angeregt, die Gültigkeit der Sätze 2) und 3) in Zweifel zu stellen. Noch tiefere theoretische Bedeutung gewann der Satz 1), der die Proportionalität von Gravität und Trägheit ausspricht. Es gelang der Elektrodynamik zu zeigen, daß mit einer elektrischen Ladung das Bestehen einer Trägheit im Sinne der Mechanik verbunden ist, und es wurde festgestellt, daß im Innern eines jeden materiellen Körpers eine außerordentlich große Zahl sehr stark elektrisch geladener kleiner Teilchen vorhanden ist. Danach nun schien es nicht ausgeschlossen, daß ein wesentlicher Teil der beobachteten Trägheit der Materie, vielleicht die Trägheit überhaupt, sich elektrodynamisch erkläre. So wurde die Gravitation, die doch mit der Trägheit zusammenhängt, jetzt auch in Verbindung mit der Elektrodynamik gebracht, und es rückte der Satz von der Proportionalität von Gravität und Trägheit in eine neue überraschende Beleuchtung.

Diesen Erwägungen weiter nachgehend, welche zu der Frage führen, wie die Materie in das physikalische Weltbild einzuordnen ist, schien es der Fakultät besonders wichtig, dem Satz von der Proportionalität der Trägheit und der Gravität erneut die Aufmerksamkeit zu schenken, und insbesondere erschien die denkbar

schärfste experimentelle Prüfung dringend erwünscht. Dies war der Anlaß zur Stellung der Preisaufgabe für 1909. —

Die Bewerbungsschrift mit dem Motto: „Ars longa, vita brevis“ geht auf die theoretischen Erwägungen, an die erinnert wurde, garnicht ein, berührt sie nicht einmal. Damit ist klar, daß einem wesentlichen Teil der Wünsche, welche die Fakultät bei Stellung der Preisaufgabe leiteten, nicht Rechnung getragen wird. Dafür wird die ganze Kraft auf die Ausführung der experimentellen Untersuchung verwendet, und es wird auch gezeigt, wie man unter Verwertung bekannter Erfahrungen über die Erscheinung bei Ebbe und Flut weitere wertvolle Folgerungen für das hier zur Behandlung stehende Problem ziehen kann. —

Es werden ohne eine Aenderung die durch Etvös konstruierten Apparate benutzt. Dem Studium der Fehlerquellen wird eine große Aufmerksamkeit geschenkt, sodaß die Beobachtungen einen hohen Grad der Zuverlässigkeit erhalten. Die gewonnenen Resultate sind so wertvoll, daß es die Fakultät mit Genugtuung begrüßen darf, durch Stellung der Preisaufgabe, zu den Beobachtungen Anlaß gegeben zu haben. —

Newton fand für eine Reihe von untersuchten Materialien, daß Gravität und Trägheit jedenfalls bis auf etwa $1/1000$ ihrer Größe mit einander proportional sind. Bessel zeigte, bei Gelegenheit seiner Pendelversuche, daß die etwaigen Abweichungen höchstens $1:60000$ erreichen könnten. Etvös hat mitgeteilt, daß es ihm mit seinen Apparaten möglich geworden sei, die Proportionalität bis auf $1/20\,000\,000$ zu erweisen; er macht aber keine Angaben über das Beobachtungsmaterial. In der Preisschrift wird auf Grund des neuen Beobachtungsmaterials nachgewiesen, daß für eine ganze Reihe sehr verschiedener Materialien (Platin, Magnalium, Kupfer, Wasser, krystallisiertes Kupfersulfat, Kupfersulfatlösung, Asbest und Talg) die Abweichung von dem Gesetz der Proportionalität jedenfalls nicht größer als etwa $1/200\,000\,000$ ist. Auch ließ sich zeigen, daß mit der chemischen Reaktion Silbersulfat-Ferrosulfat, die seinerzeit von Landolt verwertet wurde, um den Satz von der Konstanz der Masse zu prüfen und mit der Auflösung von Kupfersulfat in Wasser, die Heydweiller zu gleichem Zwecke verwendete, Veränderungen des Verhältnisses von Gravität und Trägheit in dem angegebenen Grenzbetrage jedenfalls nicht eintreten. — Von besonderem Interesse ist auch, daß eine sehr stark radioaktive Substanz, Radiumbromid, der Untersuchung unterworfen wurde. Die experimentellen Schwierigkeiten waren hier naturgemäß sehr viel größer und darum

die Schärfe des Resultates erheblich geringer. Es ergab sich, daß eine etwaige Abweichung des Verhältnisses von Gravität und Trägheit bei dem Präparat jedenfalls nicht größer war als etwa $1/2\ 000\ 000$. —

Auch der oben unter 2) aufgeführte Satz wird einer Prüfung unterzogen, nach dem die Wechselwirkung der Gravitation durch Zwischenschalten von Materie nicht beeinflußt werden soll. Dabei werden Versuche angeführt, die schon vor längeren Jahren (1902) angestellt worden sind, denen aber nur der Charakter als Vorversuch beigelegt wird. Es läßt sich folgern, daß durch eine zwischenliegende Bleiplatte von einer Dicke gleich dem Durchmesser der Erde die Gravitation um nicht mehr als etwa um $1/800$ ihres Betrages geändert würde. Hieran knüpfen die Verfasser theoretische Erörterungen über die Ebbe- und Fluterscheinungen und folgern, — insbesondere auch aus den Heckerschen Beobachtungen der Fluterzeugenden Kraft mittels des Horizontalpendels — daß die Zwischenschaltung der ganzen Erde die Anziehung der Sonne auf ein materielles Teilchen um weniger als den 10000. Teil ändert. —

Das Endresultat der ganzen Arbeit wird so ausgesprochen: „Wir haben eine Reihe von Beobachtungen angestellt, die an Genauigkeit alle vorangehenden übertrafen, doch konnten wir in keinem Falle eine bemerkbare Abweichung von dem Gesetz der Proportionalität von Trägheit und Gravität entdecken“.

Die Verfasser bemerken zu Anfang ihres Berichtes: Mit Rücksicht auf die Kürze der Zeit, die uns für die genauere Durchsicht unserer Arbeit zur Verfügung stand, bitten wir für eventuell vorkommende Schreibfehler und das Wesen der Resultate nicht beeinträchtigende Rechenfehler um Nachsicht. So mag denn nicht viel Gewicht darauf gelegt werden, daß in der Tat bei der Beurteilung der Flutwirkung ihre Darlegungen mehrfach Verbesserungen und Vervollständigungen bedürfen. —

Es ist gewiß, daß die Verfasser der Preisarbeit in sehr wesentlichen Punkten den Erwartungen der Fakultät nicht entsprochen haben, und es muß auch bemerkt werden, daß in Einzelheiten die Ausführungen nicht anerkannt werden können. Trotzdem aber bringt die Arbeit höchst wertvolle Resultate, indem sie als Grundlage für alle theoretischen Spekulationen den außerordentlich weitgehenden Gültigkeitsbereich der Newtonschen Gesetze zeigt. Die Fakultät steht darum nicht an, der Arbeit den vollen Preis zu erteilen.

Die Eröffnung des versiegelten Briefes mit dem Motto „Ars longa, vita brevis“ ergab als Verfasser Herrn Dr. Baron Roland Eötvös, Herrn Dr. Desider Pekár, Herrn Eugen Fekete Budapest, physikalisches Institut.

Für das Jahr 1912 stellt die Fakultät folgende Aufgabe:

„Auf Grund der vorhandenen, besonders der lateinischen und angelsächsischen Quellen soll ein möglichst vollständiges Bild von der Jugenderziehung bei den Angelsachsen gegeben werden. Zugleich soll bei den einzelnen Perioden jedesmal untersucht werden, in wieweit die Jugenderziehung mit den kulturellen, literarischen und wissenschaftlichen Bestrebungen der Zeit im Zusammenhang steht.“

Bewerbungsschriften sind in einer der modernen Sprachen abzufassen und bis zum 31. August 1911, auf dem Titelblatt mit einem Motto versehen, an die Fakultät einzusenden, zusammen mit einem versiegelten Briefe, der auf der Außenseite das Motto der Abhandlung und innen den Namen, Stand und Wohnort des Verfassers anzeigt. In anderer Weise darf der Name des Verfassers nicht angegeben werden. Auf dem Titelblatt muß ferner die Adresse verzeichnet sein, an welche die Arbeit zurückzusenden ist, falls ihr ein Preis nicht zuerkannt wird.

Der erste Preis beträgt 1700 Mk., der zweite 680 Mk. und die gekrönten Arbeiten bleiben unbeschränktes Eigentum ihrer Verfasser.

Die Bekanntmachung der zuerkannten Preise erfolgt am 11. März 1912 in öffentlicher Sitzung der philosophischen Fakultät in Göttingen.

In den Nachrichten der Königlichen Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen, Geschäftliche Mitteilungen von 1907 und 1908, finden sich die Preisaufgaben, für welche die Bewerbungsschriften bis zum 31. August 1909 und 31. August 1910 einzusenden sind.

Göttingen, den 1. April 1909.

Die philosophische Fakultät.

Der Dekan:

C. Runge.