

3.

Faraday, Ueber Erhaltung der Kraft (The Mechanics' Magazine
1857. March. No. 1755. April No. 1756.).

In einer Vorlesung an der Royal Institution zu London behandelte der berühmte Physiker das Gesetz von der Erhaltung der Kraft, das er als die Grundlage aller physikalischen Anschauung bezeichnet und von dem er verlangt, dass es in allen seinen Consequenzen verfolgt werde. So findet er insbesondere, dass vor diesem Gesetz die gewöhnliche Ansicht von der Gravitationskraft nicht bestehen könne, wonach man sie als eine einfache Anziehung zwischen zwei oder allen Theilen oder Massen von Materie definiert, die in jeder erkennbaren Entfernung, aber im umgekehrten Verhältnisse zu dem Quadrat der Entfernung wirksam sei. Wäre diese Definition richtig, so müsste man nothwendig annehmen, dass bei zunehmender Annäherung die steigende Anziehungs kraft neu geschaffen und umgekehrt bei zunehmender Entfernung ein Theil der Anziehungs kraft einfach vernichtet würde. Insbesondere wenn zwei Körper, die jeder für sich, im isolirten Zustande, keine Gravitationskraft besässen, letztere von dem Augenblicke an, wo sie in Beziehung zu einander gebracht werden, entwickelten, so bliebe nur die Annahme einer wirklichen Erschaffung von Kraft übrig. Einer Isolirung der Körper in dem vorhin gedachten Sinne komme ihrer Auseinanderrückung bis auf eine unendliche Entfernung ziemlich nabe. Andererseits wäre es nicht zu begreifen, wie ein Körper auf eine unendliche Zahl anderer eine gleiche Anziehung ausüben, und doch wieder bei zunehmender Entfernung derselben diese Anziehung mehr und mehr einbüssen kann. Hier bleibe nichts anderes übrig, als anzunehmen, dass der Verlust von Kraft, der durch die steigende Entfernung eintritt, mit irgend einer anderen Kraftäusserung, sei es innerhalb oder ausserhalb der Körper parallel gehe, und umgekehrt, dass jede Zunahme der Anziehung die Abnahme einer anderen Form von Kraft bedinge. Daraus folgte aber keineswegs, dass die Kraft, welche die Gravitationsphänomene verursacht, je nachdem sie ab- oder zunimmt, jedesmal einen gleichen Grad erkennbarer Veränderung in den Körpern hervorbringt; denn wir wissen ja, dass die Aequivalente der verschiedenen Formen von Kraft sehr verschieden gross sind.

Faraday ist geneigt, die Ursache der Schwere nicht als inhärent der Materie als solcher zu betrachten, sondern sie als constant in altem Raum anzunehmen. Er citirt eine analoge Ansicht von Newton (Third Letter to Bentley), der es für eine Absurdität erklärt, anzunehmen, dass ein Körper auf einen andern ohne Vermittlung eines dritten durch das Vacuum hindurch einwirken könne. Von besonderer Wichtigkeit sind hier nach Faraday die Erscheinungen der Trägheit (inertia), welche sich mit den Gesetzen von der Erhaltung der Kraft nur so vereinigen lassen, dass man annimmt, der träge Körper habe ein bestimmtes Aequivalent von Anziehungs kraft aufgezehrt, denn wir sehen, dass ein Körper durch die Trägheit befähigt wird, ein gegebenes Maass von Kraft aufzunehmen und zu bewahren, bis diese Kraft auf andere Körper übertragen oder in ein Aequivalent einer anderen Form von Kraft umgesetzt wird. Dies gilt nicht blos für die Schwere,

sondern auch für Magnetismus, Electricität und mechanische (mitgetheilte) Kräfte, zu denen die Trägheit analoge Beziehungen besitzt.

Ohne also im Mindesten das Gravitationsgesetz zu bezweifeln oder anzutasten, hält Faraday doch die geltende Definition der Gravitationskraft für unzureichend. Erst wenn die Schwere durch irgend welche Erfahrungen über ihre Umsetzbarkeit in andere Formen von Kraft mit diesen in Verbindung gebracht werden könne, würde den Anforderungen des Gesetzes von der Erhaltung der Kraft Genüge geschehen; dass dies letztere begründet sei, sucht Faraday, mit besonderem Hinweise auf Helmholtz, durch Beispiele von der Wärme, der chemischen Anziehung, der Electricität zu zeigen; dass aber nur die Schwere eine für sich bestehende Kraft, ohne alle Beziehung zu den anderen Naturkräften und ohne Unterordnung unter das allgemeine Gesetz, darstellen solle, sei undenkbar. Hier sei offenbar eine grosse Lücke in unseren Kenntnissen, welche auszufüllen die Aufgabe der Forschung sein müsse. —

Diese Darstellung hat alsbald eine Reihe von Angriffen hervorgerufen, die sich in Mechanics' Magazine No. 1757 bis 1759, sowie in dem „Ausland“ No. 16 finden. Sehr wesentlich hat zu der Heftigkeit dieser Angriffe die Schlussbemerkung Faraday's Veranlassung gegeben, dass er sich zu der Besprechung eines so allgemeinen und wichtigen Princips herbeigelassen habe, obgleich er kein Mathematiker sei. Er begreife nicht, „dass ein mathematischer Kopf, einfach als solcher, irgend einen Vorsprung vor einem gleich scharfen nicht mathematisch gebildeten Kopfe in der Erkenntniß des Wesens und der Eigenschaften eines wirksamen Naturprincips habe.“ Zuletzt komme es doch immer auf die Erfahrung an. Diese Bemerkung, in einer etwas aphoristischen Weise hingeworfen, sagt allerdings zuviel, indess gewiss nicht, dass Faraday die Mathematik als unnütz und entbehrlich bezeichneten will, und die Gegner hätten sich ihre guten Rathschläge wohl sparen und dafür etwas tiefer in den Sinn des Verfassers selbst eindringen können. Die Mathematik kann für die Erkenntniß der Natur nichts weiter leisten, als dass sie die Erfolge der Naturforschung sammelt und daraus bestimmte Formeln abstrahirt, die zu weiteren Forschungen Veranlassung geben können; sie ist aber vollständig kraftlos, wo das empirische Wissen offene Lücken hat. Eine solche Lücke hat Faraday aufgewiesen und es ist nicht aprioristisch, wie seine Gegner sagen, sondern einfach logisch, dass er zur Ausfüllung dieser Lücke auf bekannte Wege der empirischen Erkenntniß hindeutet. Dagegen ist es unlogisch, wie einige der Gegner thun, die Existenz der Lücke zu leugnen, und aprioristisch, zu behaupten, dass ihre Ausfüllung unmöglich sei. Wie ich schon gegen Fechner hervorgehoben habe (dieses Archiv VIII. S. 13, 18), so wird unsere Anschauung nicht befriedigt durch die blosse Kenntniß von dem Gravitationsgesetz und von den Gravitationserscheinungen, und wir sehen uns vorläufig genötigt, in Ermangelung besseren Wissens eine besondere Gravitationskraft zuzulassen als Grund dieser Erscheinungen und als Vollstreckerin jenes Gesetzes. Eine solche Kraft ist aber eine gänzlich leere Formel, so lange wir nicht wissen, welcher Art sie ist, welche Stellung zu andern Kräften sie einnimmt, ob sie wirklich der Materie inhärt oder ihr nur von aussen her zukommt. Die Frage,

welche Faraday aufwirft, hat den Vorzug, der Forschung eine bestimmte Bahn anzuweisen, auf der sie die Lösung dieser Probleme anstreben kann, und wir halten sie für empirisch und logisch (philosophisch) vollständig berechtigt. Ist die Gravitationskraft nur eine der möglichen Erscheinungsformen einer allgemeinen Naturkraft? kann irgend eine der bekannten Naturkräfte sich auch in den Erscheinungen der Gravitation äussern?

Virchow.

4.

H. E. Knorr, Ueber Synovialganglien (De gangliis synovialibus. Dissert. inaug. Berlin 1856).

Verf. beschreibt mehrere Synovialganglien, welche er unter der Anleitung von Prof. Meckel untersuchte. Sie bildeten runde, gelappte, scharf umschriebene Geschwülste, die unter der Haut sehr beweglich waren und eine wechselnde Grösse, von einer Kirsche bis zu einem Taubenei, besassen, neben einer ziemlich derben und elastischen Consistenz. Grösse und Derbheit schienen gleichen Schritt mit dem Alter der Geschwülste zu halten. Bei der Präparation fand sich eine dichte, durchscheinende fibröse Hülle, mit verschiedenen Einschnürungen, welche nur sehr lose mit dem Unterhautgewebe verbunden war. Nur nach der Tiefe fand sich eine innigere Verbindung des Sackes, bald mit dem Periost, bald mit einer Synovialmembran, die durch eine strangartige Verlängerung des Sackes in Form eines dünnen Stiels vermittelt war. Dieser war jedoch überall solid und zeigte nirgends eine Communication des Sackes mit einer Gelenkhöhle. Bei der mikroskopischen Untersuchung fand sich der Sack zusammengesetzt aus einem sehr derben und dichten Bindegewebe, das sehr reichlich von elastischen Fasern durchzogen war. Ein regelmässiges Epithel an der Innenseite des Balges war nicht zu entdecken, eben so wenig ein die Häute umgebendes und durchsetzendes Capillarnetz. Der Inhalt bestand aus einer klaren weisslichen, zuweilen gelblichen, gelatinösen und viscösen Masse, in der man mit dem Mikroskope granulierte Zellen, Epithelien und Colloidmassen beobachtete; Cholestearin war nicht zu entdecken. In dem mit Wasser verdünnten Inhalte bewirkten Sublimat, salpetersaures Quecksilberoxyd, Millonsches Reagens, essigsaures Blei und salpetersaures Silber Opalescenzen und deutliche Niederschläge; wirkungslos zeigten sich schwefelsaures Kupfer und Tanninsolution.

In Betreff der Localitäten, so fand sich der grösste Tumor ausgehend vom Periost des Calcaneus, neben der Verbindung mit dem Talus; der zweite von der Synovialmembran zwischen den Ossa naviculare und lunatum; der dritte von der Synovialhaut zwischen den Ossa calcaneum und naviculare; der vierte von der Synovialmembran zwischen Ossa lunatum und multangulum minus; der fünfte von der Synovialmembran zwischen Os triquetrum und Os lunatum. Da sich weder