

# **Badische Landesbibliothek Karlsruhe**

**Digitale Sammlung der Badischen Landesbibliothek Karlsruhe**

## **Geistige Bedeutung der Mechanik und Geschichtliche Skizze der Entdeckung ihrer Principien**

**Redtenbacher, Ferdinand**

**München, 1879**

Weitere Entwicklung der Mechanik

[urn:nbn:de:bsz:31-266466](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:bsz:31-266466)

je zwei Massentheilchen, zwischen je zwei Atomen richtig ist. — Ja, er ist mit seinem Blick noch tiefer in das Wesen der Materie eingedrungen, und hat es mit prophetischem Geiste ausgesprochen, dass auch alle chemischen und physicalischen Erscheinungen auf Wechselwirkung der Atome beruhen, dass aber dabei nicht die Gravitation wirksam ist, sondern andere, noch nicht erforschte Kräfte, die nur in den kleinsten Entfernungen der Atome eine sensible Wirkung auszuüben vermögen.

So ist es auch mit seinen Leistungen in der Optik. Will man sich klar machen, was ein Einzelner geleistet hat, so braucht man nur nachzusehen, wie die Wissenschaft an der Wiege, und wie sie am Grabe dieses Mannes war, und wenn man dies bei *Newton* thut, kommt eine Differenz zum Vorschein, die vielleicht grösser ist, als bei einem andern Manne der Wissenschaft.

### Weitere Entwicklung der Mechanik.

Nachdem nun einmal die Fundamentsteine der Wissenschaft gelegt waren, entwickelte sich dieselbe mit reissender Schnelligkeit, aber nicht geringe Kräfte sind es, die diesen Aufbau zu Stande bringen. An der Grenze Deutschlands erscheint das Siebengestirn der *Bernoulli*, und der productivste aller Mathematiker, *Leonhard Euler* (1707) im Herzen von Deutschland, *Leibnitz*, (1646) mit dem Begriff von lebendiger Kraft und dem Begriff der Monade, welcher Begriff zwar jetzt verlassen ist, aber in der Folge, freilich in veränderter Form wieder aufgenommen werden dürfte. Von den Leistungen dieser Grössen ist für unseren Zweck die Mechanik von *Euler* die bedeutendste. Er arbeitet sich durch die *Newton'schen* Principien, verlässt den schwerverständlichen geometrischen Weg *Newtons*, erfindet die analytische Behandlung der Mechanik, und gelangt endlich in seinem letzten Werke über die Mechanik zur Aufstellung des wahren Fundamentalsatzes, nach welchem die Bewegungen der von Kräften getriebenen Körper erfolgen. Streng genommen ist die Mechanik erst durch *Euler* so fest begründet worden, dass darauf sicher fortgebaut werden kann. Er ist es, der die

vagen Vorstellungen *Newton's* von den Kräften verlässt, und den Satz ausspricht, dass die unmittelbare Aeusserung einer Kraft immer ein Zug oder Druck ist, und durch Gewichte gemessen werden kann. Aber sonderbar, dieses richtige Fundament *Euler's* wurde doch nicht erkannt; es entbrennt ein wissenschaftlicher Streit über die Art und Weise, wie die Kräfte zu messen sind, und dabei wird *Euler* ganz ignorirt. Die einen sagen die Kräfte seien durch  $MC$ , wie *Descartes* gelehrt hat, die andern dagegen sie seien durch  $MC^2$  zu messen, wie *Leibnitz* ausgesprochen hatte. Dieser Streit geht bis auf die Neuzeit fort, und unser *Kant* bemüht sich in einem voluminösen Buche ab, diesen Streit zu schlichten, kommt aber nicht an's Ziel, und zwar deshalb nicht, weil beide Messungsarten unrichtig sind, und weil die richtige in der *Euler'schen* nach Zug und Druck zu finden ist. Diese *Euler'sche* Mechanik wird durch eine Reihe von scharfsinnigen und genialen Mathematikern, die aber alle Frankreich angehören, fortgebildet, und mit dem glänzendsten Erfolg in der Astronomie und Physik angewendet, wodurch diese beiden Wissenschaften Probleme der Mechanik geworden sind. Schon *Newton* hatte erkannt, dass die Planetenbahnen nicht reine Ellipsen sind, wie *Kepler* gefunden hatte, dass die Bahn eines Planeten nur dann eine reine Ellipse wäre, wenn im Weltbau ausser diesem Planeten und der Sonne kein anderer Weltkörper vorhanden wäre, und dass die wirkliche Bahn jedes Planeten eine Folge der Anziehung durch die Sonne und durch alle übrigen Planeten und Weltkörper ist. Vermöge dieser, von *Newton* aufgefundenen wechselseitigen Anziehung je zweier Himmelskörper ist die Bahn jedes Körpers eine von einer Ellipse nicht viel, aber höchst complicirt abweichende Bahn, und die Bestimmung dieser wahren Bahnen ist die Aufgabe, welche die mechanistische Störungs-Theorie gelöst hat. Diese Arbeiten beginnen mit *Cloirant*, (1707), und *d'Alembert*, (1717) werden von *Euler* fortgesetzt, aber durch *Lagrange*, *Laplace* und *Poisson* zum Abschluss gebracht. Ich bedauere, in die Ergebnisse dieser Forschungen nicht eingehen zu können, nur Das erlaube ich mir zu sagen, dass dadurch die Stabilität des Planeten-Systems erwiesen

worden ist, dass der Beweis geführt wurde, dass dieses Planeten-System ungeachtet der vielfachen Störungen der Körper dennoch zu allen folgenden Zeiten nahezu in dem jetzigen Zustande verbleiben wird, dass z. B. die Dauer des Erd-Jahres unveränderlich ist, wovon der Fortbestand alles geistigen Lebens sowohl, als auch des organischen, und alle Entwicklung abhängt. Dass jedoch diese Stabilität nur durch gewisse eintreffende Umstände bestimmt wird: 1. durch die Existenz der Gravitations-Kraft, 2. durch die Uebereinstimmung der Richtungen, nach welchen sich die Planeten um die Sonne bewegen, 3. durch die geringen Excentricitäten der Planeten-Bahnen, 4. durch die beinahe übereinstimmende Lage der Ebenen, in welchen sich die Planeten bewegen.

Aber so ausserordentlich die Leistungen der genannten Männer sind, so erstaunt man doch, zu sehen, wie unklar sie in der Auffassung der ersten Principien der Mechanik sind. *Lagrange* spricht von Trägheitskraft und misst die Kräfte bald nach dem Druck, bald nach dem Moment, bald nach lebendiger Kraft, und endlich noch durch Stoss-Wirkungen.

Ebenso herrscht auch in der mit Recht weltberühmten *mécanique céleste* des *Laplace* eine Unklarheit der Principien, die man in diesem Buche nicht suchen würde. Allein Dies beirrt die Forschungs-Resultate nicht; der Ausgang und die darauf gebauten Folgerungen sind beide richtig, und nur die Herleitung dieses Ausganges ist ganz confus und ohne Prinzipien. Zur wirklichen Klarheit sind diese Funtamental-Principien der Mechanik erst in neuester Zeit gebracht worden, aber nicht durch Männer der puren Wissenschaft, sondern durch Solche, welche die wissenschaftliche Technik gegründet haben. Dies ist aber noch nicht allgemein anerkannt und man findet bei den Physikern, Astronomen, bei den Chemikern und Philosophen aber insbesondere noch so unklare Begriffe, dass man sich in die Zeiten *Galliläi's* und *Kepler's* zurückversetzt denkt, und diese weit verbreitete Unklarheit muss erst durch das Eindringen der Mechanik in diese Wissenschaft beseitigt werden, bevor eine rationelle Behandlung derselben möglich werden kann.