

## **Kulturgeschichte der Neuzeit**

d. Krisis d. europäischen Seele von d. schwarzen Pest bis zum 1. Weltkrieg  
Barock und Rokoko, Aufklärung und Revolution

**Friedell, Egon**  
**München, [1950]**

Astronomie und Mathematik

---

[urn:nbn:de:hbz:466:1-79487](http://urn.nbn.de/urn/resolver.pl?urn=urn:nbn:de:hbz:466:1-79487)

gehängt hatte, in Zuckungen geriet, wenn man in seiner Umgebung dem Konduktor Funken entlockte; dasselbe geschah, wenn in der Nähe ein Blitz niederging. Das große Aufsehen, das diese Beobachtung erregte, wurde in erster Linie durch die mysteriöse Erscheinung des zuckenden toten Tierkörpers hervorgerufen, in der die „Animisten“ die Äußerung einer geheimen über den Tod hinauswährenden Lebenskraft erblickten; denn die Sehnsucht nach Wundern war, wie wir später hören werden, in diesem rationalistischen Zeitalter durchaus nicht ausgestorben. Schon Galvani aber gelangte im weiteren Verlauf seiner Untersuchungen zu der Feststellung, daß der Froschschenkel nur dann zuckte, wenn der kupferne Haken, der ihn trug, mit dem eisernen Balkongitter in Kontakt trat: dies war anfangs zufällig durch den Wind geschehen und wurde in den späteren Experimenten absichtlich bewirkt. Er schloß daraus auf das Vorhandensein einer „tierischen Elektrizität“. Die richtige Deutung des Vorgangs fand aber erst Volta im Jahre 1794, indem er zeigte, daß dem Froschmuskel nur die Rolle eines Leiters zukomme und der eigentliche elektrische Vorgang zwischen den beiden Metallen stattfinde. Er wies ferner nach, daß hierzu zwei beliebige Metallstücke geeignet seien, aber nur zwei verschiedene, daß diese und der Froschschenkel einen geschlossenen Kreis bilden müssen und daß der Froschschenkel, da das für den Vorgang Wesentliche sein Feuchtigkeitsgehalt sei, durch jede andere Flüssigkeit ersetzt werden könne. Auf Grund dieser Entdeckungen konstruierte er die Voltasche Säule, die aus der Aneinanderreihung zahlreicher solcher Metallpaare gebildet ist, zum Beispiel aus Kupfer und Zinn oder Silber und Zink: verbindet man die Enden oder „Pole“ der Säule durch einen Schließungsdrat, so entsteht ein dauernder elektrischer Strom. „Daß das elektrische Fluidum ununterbrochen kreist,“ sagt er in seiner Beschreibung der Säule, die er ein „künstliches elektrisches Organ“ nannte, „mag paradox und unerklärlich erscheinen. Nichtsdestoweniger verhält es sich tatsächlich so; es läßt sich sozusagen mit Händen greifen.“

Auf dem Gebiet der Astronomie war das Größte bereits geleistet, Astronomie und Mathematik  
und es konnte sich nur noch darum handeln, dem Bild von der Zu-

sammensetzung und Einrichtung des Weltalls einige bedeutsame Einzelzüge hinzuzufügen. 1781 entdeckte Herschel mit seinem Riesenteleskop den Planeten Uranus. Außerdem eruierte er, daß die sogenannten Doppelsterne nicht zufällig benachbart sind, sondern ein „binäres System“ bilden, dessen Bewegungen den Gravitationsgesetzen unterliegen, und daß nicht nur die Milchstraße aus zahllosen Sonnen zusammengesetzt ist, sondern auch die „Nebelflecke“ nichts anderes sind als ungeheure Sternhaufen, manche von ihnen aber nur aus leuchtenden Gasmassen bestehen und werdende Welten darstellen: eine Bestätigung der kantischen Weltentstehungshypothese. Diese wurde von Laplace weiter ausgebaut, der auch eine Theorie der „Störungen“ gab, das heißt: der Abweichungen von der reinen elliptischen Bewegung, die die Himmelskörper durch ihre gegenseitige Anziehung erleiden. 1794 bewies Chladni den kosmischen Ursprung der Meteoriten.

Der bedeutendste Mathematiker des Zeitalters ist Leonhard Euler, der, am Hofe Friedrichs des Großen und Katharinas lebhaft gefördert, die Algebra zu einer internationalen mathematischen Zeichensprache erhab, die Variationsrechnung schuf und, allerdings zunächst erfolglos, für die Wellentheorie eintrat: in seinen „*Lettres à une princesse d'Allemagne sur quelques sujets de physique et de philosophie*“ bekämpfte er die Newtonsche Emanationstheorie, indem er darauf hinwies, daß man im Laufe der Jahrhunderte eine Abnahme des Sonnenkörpers bemerken müßte, wenn die Ansicht richtig wäre, daß das Licht ein feiner Stoff sei, der von der Sonne und den übrigen leuchtenden Körpern ausfließe; vielmehr komme das Licht auf analoge Weise zustande wie der Schall: wie dieser durch die Schwingungen der Luft entsteht, die wir, wenn sie in gleichen Intervallen aufeinander folgen, Musik nennen, bei unregelmäßiger Anordnung als bloßes Geräusch empfinden, so beruht auch das Licht auf Erzitterungen des Äthers, einer flüssigen, der Luft ziemlich ähnlichen Substanz, die nur unvergleichlich feiner und elastischer ist als diese. „In Wirklichkeit kommt also von der Sonne ebensowenig etwas zu uns wie von einer Glocke, deren Geläute unser Ohr trifft.“ Der Nachfolger Eulers in Berlin war Lagrange, epochemachend durch

seine „Mécanique analytique“ und seine klassischen Arbeiten über das Dreikörperproblem und den Differentialkalkül.

Schließlich wollen wir noch drei wissenschaftliche Ereignisse nicht unerwähnt lassen, die zu ihrer Zeit nicht genügend gewürdigt wurden, weil sie ihr vorausseilten. 1787 bestieg Saussure zu geognostischen Zwecken zum erstenmal den Montblanc. 1793 ließ Christian Conrad Sprengel sein Buch über „das entdeckte Geheimnis der Natur im Bau und in der Befruchtung der Blumen“ erscheinen. Diese geschieht, wie die Abhandlung ausführlich darlegt, dadurch, „daß die Insekten, indem sie dem Saft der Blumen nachgehen und deswegen sich entweder auf den Blumen aufhalten oder in sie hineinkriechen, notwendig mit ihrem meist haarigen Körper den Staub der Staubbeutel abstreifen und ihn auf die Narbe bringen. Letztere ist zu diesem Zweck entweder mit feinen Haaren oder mit einer klebrigen Feuchtigkeit überzogen.“ Ferner hat die Natur, „welche nichts halb tut“, dafür gesorgt, „daß die Insekten die Blumen schon von weitem gewahr werden, entweder durch das Gesicht oder durch den Geruch oder durch beide Sinne zugleich. Alle Saftblumen sind deswegen mit einer Krone verziert und sehr viele verbreiten einen Geruch, welcher den Menschen meist angenehm, oft unangenehm, zuweilen unausstehlich, den Insekten aber, für die ihr Saft bestimmt ist, jederzeit angenehm ist. . . . Wenn nun ein Insekt, durch die Schönheit der Krone oder durch den angenehmen Geruch einer Blume gelockt, sich auf dieselbe begeben hat, so wird es entweder den Saft sogleich gewahr oder nicht, weil dieser sich an einem verborgenen Orte befindet. In letzterem Falle kommt ihm die Natur durch das Saftmal zu Hilfe. Dieses besteht aus einem oder mehreren Flecken, Linien, Tüpfeln oder Figuren von einer anderen Farbe als die Krone; das Saftmal sticht folglich gegen letztere mehr oder weniger ab. Es befindet sich jederzeit da, wo die Insekten hineinkriechen müssen, wenn sie zum Saft gelangen wollen. . . . Alle Blumen, die keine eigentliche Krone noch an ihrer Stelle einen ansehnlichen und gefärbten Kelch haben noch riechen, sind saftleer und werden nicht von den Insekten, sondern auf eine mechanische Art, nämlich durch den Wind befruchtet. Dieser weht den Staub von den Beuteln an