

ZUM ARZT ROBERT MAYER

ENTDECKER DES ENERGIEERHALTUNGSSATZES

25.11.1814 – 20.3.1878

SAMT UMFASSENDE KOSTENFREIER LITERATUR IM ANHANG

Heinz Stigler
Technische Universität Graz

13. Energieinnovationssymposium Graz

13.2.2014 Nicola-Tesla-Halle, Abendveranstaltung

172 Jahre „Energie“

Vater: Apotheker in Heilbronn (Apotheke „Zur Rose“)

Freizeit: naturwissenschaftliche / chemische Studien;
Haus voll von physikalischen / chemischen Apparaten und
botanischen / mineralogischen Sammlungen

Julius Robert 25.11.1814 geboren

3. Sohn, Liebling der Mutter Elisabeth

„sportlich“: Kanu, Schwimmer, Schach, Dauerläufer

Tübingen → Heilbronn: 14 h ... 77 km (an 1 Tag !)

beliebter Mitschüler

guter Schüler; vor allem in dem, was ihn interessierte

- Bau eines Wasserrades für mechanischen Antrieb
- Mathematik: höchste Note „recht gut“

in Latein, Griechisch weniger gut

- Syntax, Deklinationen, Genus-Regeln weniger gemocht

1829 Besuch des evangelisch-theologischen Vorbereitungsseminars in Schönthal

*[mit Jugendfreund Rümelin (nachmaliger Kanzler in **Tübingen**)]*

1832 Frühjahr: Reifeprüfung

Frühjahr 1832 – Uni Tübingen (Medizin-Studium; Prof. Liebig)

1837 wegen Tragen verbotener Couleur 1 Jahr Uni-Verbot
→ Aufenthalte in Schweiz; Kliniken in München und Wien

1838 Dr.; „Examina für medizinische Praxis“ gut bestanden

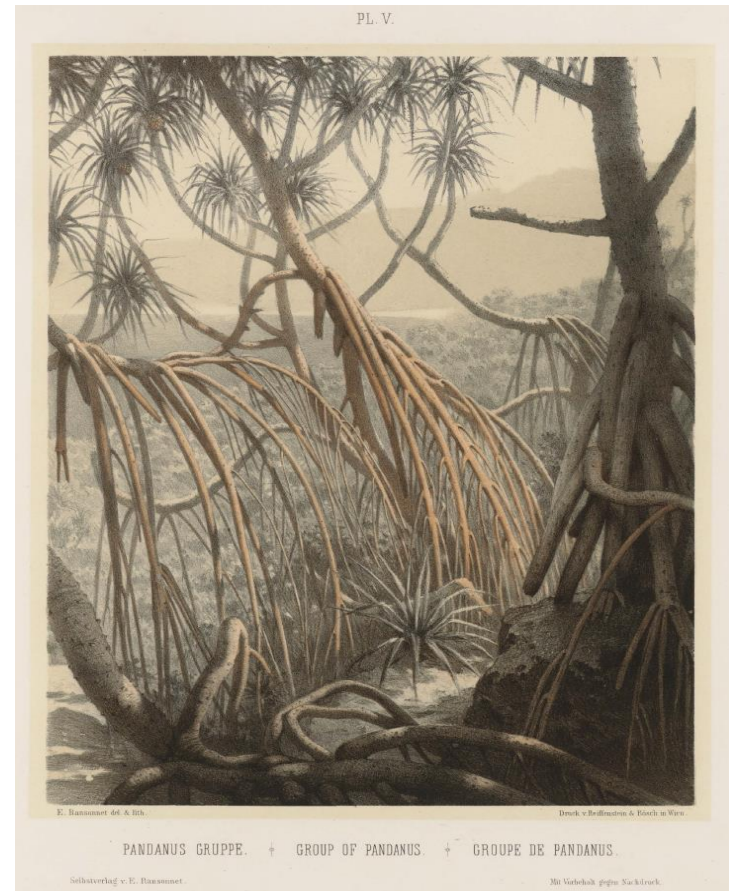
Eröffnung einer Arztpraxis in Heilbronn (und Fernweh →)

→ holländisches „Offizier von der Gesundheit“-Patent: Vs. für:

→ Schiffsarzt auf holländ. Kauffahrteischiff: Rotterdam → Java



Kauffahrteischiff;
ähnlich Dreimaster „JAVA“



Mayer ist überwältigt von tropischer Vegetation:
„Welch Entzücken nach 98tägiger Seefahrt ein solcher Anblick erregt, lässt sich nicht beschreiben!“
[zeitgenössisches Aquarell von Ransonnett-Villez]



Qu.: Google Earth

- Steuermann: „Meerwasser nach Sturm wärmer“

kurz angegeben ist²⁾. Schon auf meiner Seereise hatte ich auf mein Befragen von einem vielgereisten Steuermann gehört, dass die vom Sturme gepeitschten Wellen wärmer als die ruhige See seien³⁾, — eine Behauptung, die sich meiner Theorie natürlich

- Matrosenerkrankungen → „zur Ader lassen“
 - arterielles Blut ist rot und venöses Blut normal bläulich wegen CO₂-Rücktransport zur Lunge
 - venöses Blut „ungewöhnlich hell rötlich“ im warmen Java gegenüber kühlerem Klima ?
 - in Java weniger Körperwärme benötigt ?
 - produzieren Verbrennungsprozesse Wärme und Arbeit ?

näher zu erörtern, ist hier nicht der Ort. Nur das eine muss erwähnt werden, dass *Mayer* sah, wie bei Aderlässen das Venenblut eine dem arteriellen Blute ähnliche rote Färbung hatte. Woher sollte dieses rühren? Woher anders, als dass bei dem sehr verminderten Bedürfnisse der organischen Wärmeerzeugung sich das arterielle Blut wesentlich weniger desoxydiert als in kälterer Umgebung. Die physiologische Lehre, dass die tierische

Mayers grundlegender Gedanke: wenn der Körper in wärmerem Klima weniger heizen muss (durch Arbeit bzw. durch „Verbrennung“ von Nahrungsmitteln), dann wird von den Venen insgesamt weniger CO₂-reiches Blut zur Lunge zurück transportiert – und dieses ist dann weniger bläulich und ähnlich rot wie arterielles Blut

Mayers Lieblingsgedanken:

causa aequat effectum; nil fit ex nihilo; nil fit ad nihilum

Wiedereröffnung seiner Arztpraxis

mit Vielen Diskussion seiner Idee: „**Wärme ist äquivalent zu Arbeit**“

→ von „Fachleuten“ unverstanden!

Anekdote:

Der befreundete Physiker Philipp Jolly wollte Mayers Theorie nicht akzeptieren und rief schließlich aus:

„...aber wenn das wirklich so wäre, dann würde Wasser allein durch Schütteln wärmer!“

Mayer verließ ihn, um nach einigen Wochen wieder in Jollys Wohnung zurückzukommen und zu rufen: „...und so ist es!“

16.6.1841 Einreichung der Arbeit:

„Über quantitative und qualitative Bestimmungen der Kräfte“

... keine Antwort ...

→ „glücklicher Zufall“ ! (war physikalisch fehlerhaft: $m \cdot c$ anstatt $m \cdot c^2/2$)

sein Manuskript wurde 1877 im Nachlass Poggendorffs gefunden

[abgedruckt in „Kleinere Schriften ...“; hrsg. von Jakob Weyrauch: vgl. Literatur]

Anm.: zu Mayers Zeit gab es den **Begriff „Energie“** noch nicht; anstelle dessen wurde der Begriff **„lebendige Kraft“** oder **„Kraft“** verwendet

31. Mai 1842 Veröffentlichung des Energieerhaltungssatzes mit „Bemerkungen über die Kräfte der unbelebten Natur“

Die Arbeit stellt die Erhaltung der "*Kraft*" in ihrer Quantität und die gegenseitige Umwandelbarkeit ihrer qualitativ verschiedenen Formen untereinander dar. Vor allem die klare Einsicht in die Äquivalenz aller Energieformen ist es, weswegen Robert Mayer heute zu Recht als der Entdecker des Energieprinzips gilt.

Mayer: „Bewegung verwandelt sich in Wärme, in diesen Worten hast du implicite meine ganze Theorie. ... Ich habe das Gleichnis gegeben: wie sich eine Säure und Basis in Salz verwandeln, so zwei entgegengesetzte Bewegungen in Wärme. In (diesem) von mir festgehaltenen Ausdruck liegt die entschiedenste Erklärung gegen jede materielle Vorstellung von Wärme, Licht und Elektrizität. Meine Behauptung ist: Fallkraft, Bewegung, Wärme, Licht, Elektrizität und chemische Differenz der Ponderabilien sind ein und dasselbe Objekt in verschiedenen Erscheinungsformen!“ *[Mayers Zusammenfassung seiner Lehre in Briefen an Carl Baur 24.7. und 1.8.1841 und an Griesinger im Dezember 1842]*

Mayers Wärmeäquivalent: Wasser 1° erwärmt \approx 365 m heben (tats.: 426,7 m)

Mayer, Bemerkungen über die Kräfte der unbelebten Natur. 233

aus einer Abkochung sich abscheiden sah, bestand grösstentheils aus *phosphorsaurer Magnesia*, die ich in dieser Wurzel immer in grosser Menge gefunden habe.

Ich werde mich mit einem nähern Studium einiger der oben aufgeführten Stoffe beschäftigen. Ich glaubte, daß es zweckmässig sey, wenn ich zuvor über ihre Existenz, ihre Darstellung und ihre allgemeinen Eigenschaften Gewisheit erlange.

Bemerkungen über die Kräfte der unbelebten Natur; von J. R. Mayer.

Der Zweck folgender Zeilen ist, die Beantwortung der Frage zu versuchen, was wir unter „Kräften“ zu verstehen haben, und wie sich solche untereinander verhalten. Während mit der Benennung Materie einem Objecte sehr bestimmte Eigenschaften, als die der Schwere, der Raumerfüllung, zugetheilt werden, knüpft sich an die Benennung Kraft vorzugsweise der Begriff des unbekanntes, unerforschlichen, hypothetischen. Ein Versuch, den Begriff von Kraft ebenso präcis als den von Materie aufzufassen, und damit nur Objecte wirklicher Forschung zu bezeichnen, dürfte mit den daraus fließenden Consequenzen, Freunden klarer hypothesenfreier Naturanschauung nicht unwillkommen seyn.

Kräfte sind Ursachen, mithin findet auf dieselbe volle Anwendung der Grundsatz: *causa aequal effectum*. Hat die Ursache *c* die Wirkung *e*, so ist $c = e$; ist *e* wieder die Ursache einer andern Wirkung *f*, so ist $e = f$, u. s. f. $c = e = f \dots = c$. In einer Kette von Ursachen und Wirkungen kann, wie aus der Natur einer Gleichung erhellt, nie ein Glied oder ein Theil eines Gliedes zu Null werden. Diese erste Eigenschaft aller Ursachen nennen wir ihre *Unzerstörlichkeit*.

234 *Mayer, Bemerkungen über die Kräfte der unbelebten Natur.*

Hat die gegebene Ursache *c* eine ihr gleiche Wirkung *e* hervorgebracht, so hat eben damit *c* zu seyn aufgehört; *c* ist zu *e* geworden; wäre nach der Hervorbringung von *e*, *c* ganz oder einem Theile nach noch übrig, so müßte dieser rückbleibenden Ursache noch weitere Wirkung entsprechen, die Wirkung von *c* überhaupt also *e* ausfallen, was gegen die Voraussetzung $c = e$. Da mithin *c* in *e*, *e* in *f* u. s. w. übergeht, so müssen wir diese Größen als verschiedene Erscheinungsformen eines und desselben Objectes betrachten. Die Fähigkeit, verschiedene Formen annehmen zu können, ist die zweite wesentliche Eigenschaft aller Ursachen. Beide Eigenschaften zusammengefaßt sagen wir: Ursachen sind (quantitativ) *unzerstörliche* und (qualitativ) *wandelbare* Objecte.

Zwei Abtheilungen von Ursachen finden sich in der Natur vor, zwischen denen erfahrungsmässig keine Uebergänge stattfinden. Die eine Abtheilung bilden die Ursachen, denen die Eigenschaft der Ponderabilität und Impenetrabilität zukommt, — Materien; die andere die Ursachen, denen letztere Eigenschaften fehlen, — Kräfte, von der bezeichnenden negativen Eigenschaft auch Imponderabilien genannt. Kräfte sind also: *unzerstörliche, wandelbare, imponderable* Objecte.

Wir wollen zuerst die Materien zur Aufstellung eines Beispiels von Ursachen und Wirkungen benutzen. Knallgas, $H + O$, und Wasser HO verhalten sich wie Ursache und Wirkung, also $H + O = HO$. Wird aus $H + O$, HO , so kommt außer Wasser noch Wärme, *cal.* zum Vorschein; diese Wärme muß ebenfalls eine Ursache, *x*, haben; es ist also: $H + O + x = H + cal.$; es könnte sich nun fragen, ist wirklich $H + O = HO$, und $x = cal.$, und nicht etwa $H + O = cal.$, und $x = HO$, worauf sich aus obiger Gleichung ebenfalls schliessen ließe u. dgl. m. Die Phlogistiker erkannten die Gleichung von *cal.* u. *x* das sie Phlogiston nannten, und thaten damit einen großen Schritt vorwärts, verwickelten sich aber wieder dadurch in ein System

Qu.: *Antiquariat Franz Siegle*



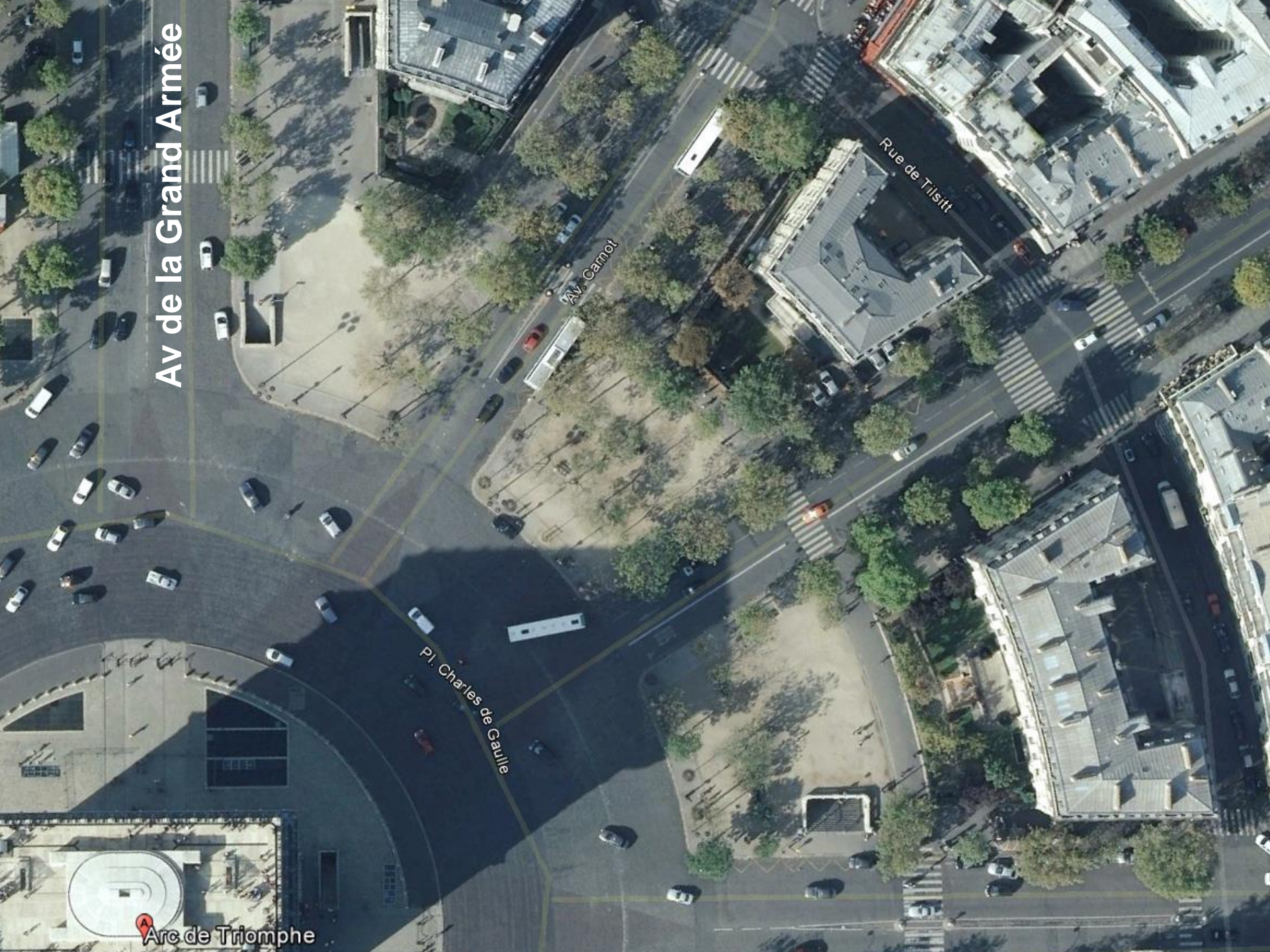
Av de la Grand Armée

Av. Carnot

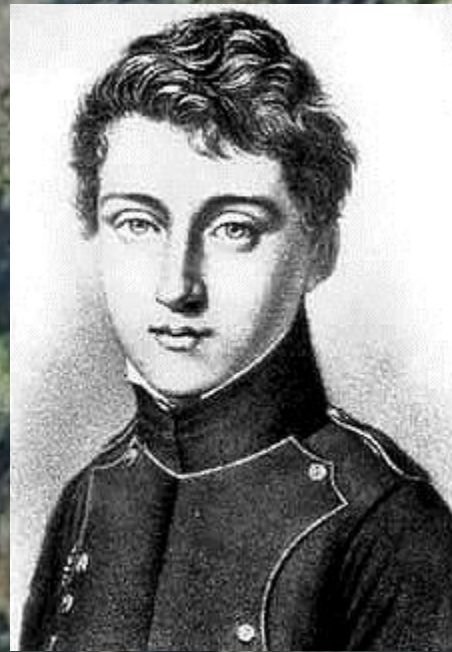
Rue de Tilsitt

Pl. Charles de Gaulle

Arc de Triomphe



„Über die bewegende Kraft des Feuers“ 1824

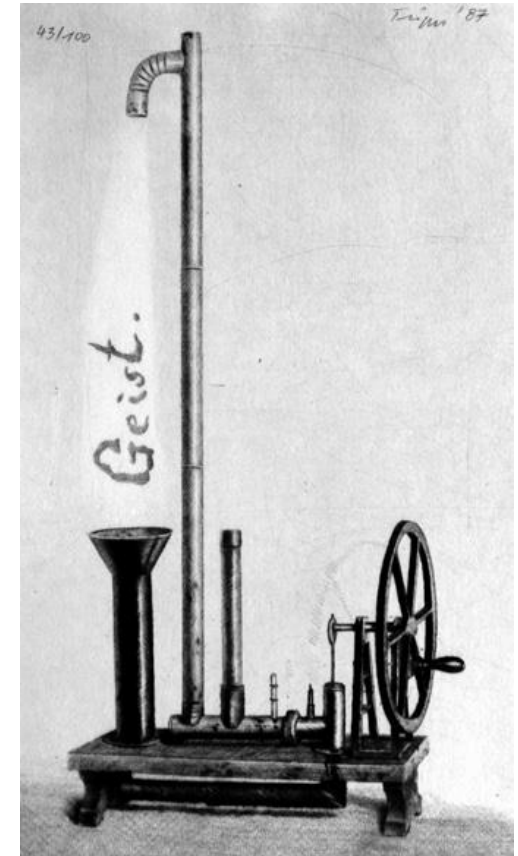


Sadi Carnot

- I. **Falkraft**
 - II. **Bewegung**
 - III. **Wärme**
 - IV. **Magnetismus**
 - IV. **Elektrizität, Galvanischer Strom**
 - V. **Chemisches Getrenntseyn gewisser Materien.**
 - V. **Chemisches Verbundenseyn gewisser anderer Materien.**
- mechanische Kräfte, mechanischer Effekt.*
- A. einfache.*
- B. undulirende, vibrirende.*
- chemische Kräfte.*



ROBERT MAYER im Alter von 28 Jahren (1842).



Mayers Apparat zur Ermittlung der Äquivalenzzahl

Qu.: Antiquariat Franz Siegle

1. Hauptsatz der Wärmelehre

Viktor Kaplan und seine Turbine (1912)



1842 Heirat, glückliche Ehe mit Wilhelmine Cloß, 7 Kinder

Karriere als Arzt in Heilbronn

Oberamtswundarzt

1847 Stadtarzt

Stadtarmenarzt

Ideen weiter verfolgt (vgl. Literaturzusammenstellung)

zwei weitere, ausgezeichnete Veröffentlichungen zum Energiesatz

- 1845 Die organische Bewegung in ihrem Zusammenhange mit dem Stoffwechsel
[zweites, sehr fundiertes Hauptwerk; diesmal von **Liebig** zur Veröffentlichung abgelehnt]
- 1848 Beiträge zur Dynamik des Himmels
[3. Hauptwerk; Anwendung des Energiesatzes auf astrophysikalische Problemstellungen]

*[Anm.: **Liebig** nennt 1858 Mayer den „Vater der größten Entdeckung des Jahrhunderts“ !]*

Die *Kraft* als Bewegungsursache ist ein unzerstörliches Objekt.

Es gibt nur eine einzige *Kraft*. In ewigem Wechsel kreist dieselbe in der toten wie in der lebenden Natur.

Die Wärme ist eine *Kraft*; sie läßt sich in mechanischen Effekt umwandeln.

Bei allen physikalischen und chemischen Vorgängen bleibt die gegebene *Kraft* eine konstante Größe.

Die Sonne ist eine nach menschlichen Begriffen unerschöpfliche Quelle physischer *Kraft*.

Die Erschaffung einer physischen *Kraft* ist nicht denkbar, wenn man die Erfahrung berücksichtigt, daß die Pflanze einzig mit Hilfe des Sonnenlichts ihre Leistung zu vollbringen imstande ist.

Die Leistung eines Tieres wird bequem ausgedrückt durch ein Gewicht, das mittelst dieser Leistung auf eine gewisse Höhe gebracht werden kann.

Der Muskel ist nur das Werkzeug, mittelst dessen die Umwandlung der *Kraft* erzielt wird, aber nicht der zur Hervorbringung der Leistung umgesetzte Stoff.

In der Erregung von Ebbe und Flut liegt also der Grund zu einer Verminderung der Umdrehungsgeschwindigkeit der Erde.

Eine vierte Erscheinungsform der physischen *Kraft* ist die Elektrizität.

- **1843** veröffentlichte Joule Experimente zur Äquivalenzzahl; (*→ Lit.*) Joule's „Mechanisches Wärmeäquivalent“ wurde rasch bekannt
- **1845** Holtzmann veröffentlicht Berechnung des mechanischen Wärmeäquivalents in den „Annalen der Physik und Chemie“
- **1847** Helmholtz, H.: „Über die Erhaltung der Kraft“; Abhandlung in Sitzung der physikalischen Gesellschaft, Berlin; 23.7.1847 (*→ Lit.*)
- **August 1847:** Prioritätsstreit zwischen Mayer und Joule (Sitzung der Pariser Akademie vom 6. Oktober 1848)
- Bierbrauer Joule plump, derb, zudringlich gegenüber Mayer
- deutsche Wissenschaftler: ... „ist eine englische Entdeckung“ ...
- Zeitungsveröffentlichungen, Gegenveröffentlichung Dr. Otto Seyffer
- Mayer allein gelassen; auch von Liebig nicht unterstützt

- Mayer fühlt sich **massiv unverstanden**
- **statt öffentlicher Anerkennung → Hohn und Spott**
- 28.5.1850: nach Fiebertraum springt er unangekleidet vom 2. Stock auf die Straße: beide Beine schwer verletzt, rechtes Bein bleibt dauerhaft behindert
- Ende 1850: Reklamationsschrift an Augsburger Zeitung
- Antwort Dr. Otto Seyffer: ... *völlig unwissenschaftlich* ...

- **Schmähungen, Beschimpfungen**
- **Vorwürfe und Meinung seiner Umgebung:**
 - Größenwahn
 - fixe Idee („er habe große Wahrheit entdeckt“)
- **schwermütige Stimmung** wechselt bei Gedanken an erlittenes Unrecht mit **größter Erregung**
- Irrenanstalt 1.8.1852 – 1.9.1853
[obwohl er nie *irre, geistesgestört* war]
- tatsächlicher Zustand Mayers: „krankhafte, wellenförmige Stimmungsänderungen,“ und „ein Mißverhältnis von Reiz und Reaktion charakterisieren hauptsächlich Mayers Leiden.“ [Qu.: späterer Dir. der Heilanstalt]



Qu.: VDI 100 Jahre R. Mayer

halten. Unvergesslich bleibt mir nämlich, wie ein sehr hochgestellter königlich württembergischer Irrenarzt, Obermedizinalrat und Pfarrgemeinderat mir sein Urteil über meine „Organische Bewegung“ mit den Donnerworten verkündigte: „Sie haben die Quadratur des Zirkels gesucht!“⁶⁾.

Obermedinzinalrath Hofrat von Zeller „... hielt Mayers physiologische Entdeckungen für fixe Ideen und hatte die Laune, sie ihm auszuzwicken. Er ließ den Zwangsstuhl, zweifellos die beste Kur gegen Größenwahn, seine Wirkung thun, und da Mayer sich diese Brutalität mit höchster Bitterkeit verbat, seine Gliedmaßen derartig mürbe machen, daß er auf Jahre an seinen Quetschungen und der Verzwängung des Rückgrates zu leiden hatte.“

Qu.: Robert Mayer aus Heilbronn. Eine biographische Skizze aus den „Grenzboten“ 1879. No. 3

Beute. Die Einzelheiten meiner sogenannten Behandlung übergehe ich gern, wie ich z. B. im Zwangsstuhle bis auf den Tod gefoltert wurde. Nach dreimonatlichem Martern wurde ich in der Nacht vom 31. Juli auf 1. August 1852, fest in die Zwangsjacke geschnürt, nach Winnenthal geschleift, wo ich morgens früh angekommen, auf Befehl des Herrn Hofrat an diesem Sonntage sogleich wieder in einen bereit stehenden Zwangsstuhl geschnallt wurde. 13 Monate wurde ich nun in dieser Anstalt mit allen erdenklichen somatischen und psychischen Misshandlungen bedacht, bis ich es so weit brachte, meine Befreiung zu erzwingen¹⁾.

Mayer sah sich durch seinen Zwangsaufenthalt im Irrenhaus in Winnenthal „für sein ganzes Leben als beschimpft und geächtet“ an. *[Erinnerungen von Rümelin]*

Der Mitschuld-Tragende Dr. Otto Seyffer habilitierte sich am 18.4.1850 als Privatdozent in Tübingen. Als erste These verteidigte er dabei den Satz: „Die Auffindung der sogenannten Aequivalentenzahl zwischen mechanischer Kraft und Wärme anerkenne ich als eine vollendete Tatsache.“

Der Privatdozent Dr. Otto Seyffer hat nur ein Jahr Vorlesungen in Tübingen angekündigt. Er war später Schriftleiter des „Württembergischen Staatsanzeigers, gab 1866 auch diese Stelle auf und widmete sich Münz-, Kunst- und Altertumsstudien.

- 15.6.1862 **Clausius**, Professor in Zürich, kannte und anerkannte die Veröffentlichungen Mayers und übermittelte diese an Tyndall
- Tyndall an Clausius: „I return you my best thanks for *Mayer*’s papers which I have read with astonishment. On Friday evening I gave a discourse in our theatre („Hörsaal“) which consisted entirely in a resume and gave to him all the credit which he merits. Faraday, Wheatstone and the President of the Royal Society were among the audience and they all seemed greatly interested.“
- 1862 Tyndall-Vortrag anlässlich Londoner Weltausstellung, bei dem er Mayers Schriften zu Grunde legt und
- kämpft den dadurch ausgelösten Prioritätsstreit gegen Joule durch
- Tyndall veranlasst Publikation von Übersetzungen von Mayers Schriften im „*Philosophical Magazine*“ [→ Lit.]
- 17.6. 1863 Tyndall an Mayer: „...when I first became acquainted with your writings I knew that your reputation was secure.“
- „No greater genius than Robert Mayer has appeared in our century.“

Esteemed Sir.

I hardly know how to find words to express the feelings which move me at the present moment. On the 16th of last June Professor *Clausius* conveyed to me the intelligence of your lecture at the *Royal Institution*. The hopes which in silence I ventured to cherish were more than fulfilled by the recognition, which you there accorded me; and I am still more deeply affected by the receipt of your last communications to the „*Philosophical Magazine*“. Your kindness impresses me all the more from the fact of my having, for many years been forced to habituate myself to a precisely opposite mode of treatment. The question of priority as to the mechanical equivalent of heat I regarded as exhausted by my communication to the Academy of Sciences in Paris, as my celebrated rival, Mr. *Joule*, did not, to my knowledge, reply to me. I have referred to this document in a communication to the Academy of Sciences in Vienna. Certainly, however, it has never been my desire to diminish in the slightest degree the achievements of the great Manchester physicist. I have never regarded him as an antagonist, but, as you have truly expressed it, have always considered him to be an esteemed and renowned fellow-labourer in the same domain of thought. I gladly acknowledge that, were it not for his excellent experimental investigations, the doctrine of the conservation of force, or, as I should express it, Physical Stoichiometry, would not be able to show the fruits which it now exhibits. The name of *Joule* moreover is quite as famous in Germany as in England.

J. R. Mayer

- 1854: Vortrag in Königsberg „Über die Wechselwirkung der Naturkräfte“: „Der Erste, welcher das allgemeine Naturgesetz, um welches es sich hier handelt (das Prinzip von der Erhaltung der Energie), richtig auffaßte und aussprach, war ein deutscher Arzt, Julius Robert Mayer in Heilbronn im Jahre 1842.“
- 1869: Vortrag bei deutscher Naturforscherversammlung in Innsbruck „Ueber das Ziel und die Fortschritte der Naturwissenschaft“: „Als, der, welcher zuerst den Begriff dieses Gesetzes rein und klar erfaßte und seine absolute allgemeine Gültigkeit auszusprechen gewagt hat, ist derjenige zu nennen, den wir nachher von dieser Stelle zu hören die Freude haben werden, Dr. Robert Mayer von Heilbronn“.
- 1882: Wiederabdruck „Ueber die Erhaltung der Kraft“ aus 1847: „... Aufsätze erst später kennen gelernt, und seitdem ich sie kannte, nie unterlassen, wo ich öffentlich von der Aufstellung des hier besprochenen Gesetzes zu reden hatte, Robert Mayer in erster Linie zu nennen; auch habe ich seine Ansprüche, soweit ich sie vertreten konnte, gegen Freunde Joules, welche dieselben gänzlich zu leugnen geneigt waren, in Schutz genommen.“
- 1884: Wiederabdruck „Über die Wechselwirkung der Naturkräfte“ aus 1854; ... erst Joule habe Mayers Ansichten über den Rang einer nicht unwahrscheinlichen Hypothese hinausgerückt und: „... er war keiner, der Dinge geleistet hätte, die nicht auch andere seiner Zeitgenossen hätten leisten können und tatsächlich auch ohne seine Unterstützung geleistet haben.“
- 1884: Helmholtz-Rede vor militärärztlicher Bildungsanstalt, Berlin: „Oberflächliche Aehnlichkeiten finden ist leicht, ist unterhaltend in der Gesellschaft, und witzige Einfälle verschaffen ihrem Autor bald den Namen eines geistreichen Mannes. Unter einer großen Anzahl solcher Einfälle werden ja wohl auch einige sein müssen, die sich schließlich als halb oder ganz richtig erweisen; es wäre ja geradezu ein Kunststück, immer falsch zu raten. In solchem Glücksfalle kann man seine Priorität auf die Entdeckung laut geltend machen.“

- 1858 Korr. Mitglied der **Basler (!)** Naturforschenden Gesellschaft
- 1859 Dr.phil. h.c. der Philosophischen Fakultät zu Tübingen
- 1859 Korr. Mitglied der Bayrischen Akademie der Wissenschaften
- 1863 **Tübingen: erste naturwissenschaftliche Fakultät Deutschlands** und Mayers Promotion zum **ersten Dr.rer.nat. Deutschlands**
- 1867 Verleihung Ritterkreuz I. Klasse Orden der Württembergischen Krone (mit Personal-Adelstitel verbunden)
- 1867 Auswärtiges Mitglied Akademie der Wissenschaften zu Turin
- 1969 Korr. Mitglied der k.k. Akademie der Wissenschaften zu Wien
- 1870 Korr. Mitglied der Académie Francaise sowie Verleihung des Prix Poncelet der Académie Francaise samt goldener Medaille
- 1871 Golden Copley-Medal der Royal Society zu London
- 1874 Mitglied der Akademie der Wissenschaften zu Brüssel
- 2014 Sonderbriefmarke zu Mayers 200. Geburtstag

Die Natur in ihrer einfachen Wahrheit ist größer und herrlicher als jedes Gebild von Menschenhand und als alle Illusionen des erschaffenen Geistes.

Heilbronn,
13. Juli 1862.

Zur Erinnerung an Deinen Jugendfreund
Dr. J. R. Mayer.

Qu.: Antiquariat Franz Siegle

Die Natur in ihrer einfachen Wahrheit ist größer und herrlicher als jedes Gebild von Menschenhand und als alle Illusionen des erschaffenen Geistes.

Heilbronn,
13. Juli 1862.

Zur Erinnerung an Deinen Jugendfreund
Dr. J. R. Mayer.

und Beste aus den Tiefen seiner eigenen genialen Begabung geschöpft hat, dessen Leistungen so weit über die Grenzen des Ueberlieferten, der Heimat und der Gegenwart hinausgreifen. Ich bin von dem akademischen Senat unsrer Landesuniversität ermächtigt, in seiner Vertretung nicht nur den Hinterbliebenen seine innige Teilnahme an ihrem grossen Verluste zu bezeugen, sondern auch an dieser Stelle öffentlich seiner Ueberzeugung Ausdruck zu geben, dass mit Robert Mayer einer der geistvollsten Naturforscher aller Zeiten, eine der ersten Zierden deutscher Wissenschaft zu Grabe getragen wird. Ja ich darf es wohl ohne irgend ein Mandat und ohne besonderen Beruf zu einem selbständigen Urteil in naturwissenschaftlichen Dingen im Sinne aller Hochschulen und wissenschaftlichen Institute unsers Vaterlandes als etwas allgemein Anerkanntes aussprechen, dass dieser Mann zu jenen seltenen bahnbrechenden Geistern zu rechnen ist, welche ihre Lichtfunken und befruchtenden Keime über weit entlegene Gebiete und in ferne Jahrhunderte ausstreuen. Der Name Robert Mayer wird in der Geschichte der Wissenschaften für alle Zukunft in ungetrübtem Lichte strahlen. Unsre Lehrer, Schulen und Gelehrten aber werden noch lange bemüht und damit beschäftigt sein, das Vermächtnis dieses reichen Geistes durchzudenken und fortzubilden.



ROBERT MAYER
im Alter von 54 Jahren
1868

Qu.: VDI 100 Jahre R. Mayer

„Berücksichtigt man diese Einwände, reduziert sich die Liste mehr oder weniger auf vier Wissenschaftler: Mayer und Helmholtz in Deutschland, Joule in England und Colding in Dänemark. Dies ist die übliche Liste; allerdings ist auch sie keineswegs ohne Einwände: Helmholtz hat die Arbeiten von Mayer und Joule gekannt, als er seine eigene Formulierung des Energiegesetzes veröffentlichte; Joule hat in seinen wissenschaftlichen Schriften nirgendwo in klaren Worten den Satz von der Erhaltung der Energie als ein allgemeines Naturgesetz ausgesprochen; Colding hatte in seinen frühen Veröffentlichung keine volle Klarheit darüber, wie die Kraft gemessen werden sollte, und als er dann in späteren Schriften eindeutig vom Produkt von Gewicht und Höhe ausging, waren ihm die Arbeiten von Mayer, Joule und Helmholtz schon bekannt. Sie sehen, man kann gute Gründe dafür angeben, dass es sich gar nicht um eine gleichzeitige Entdeckung handelt, sondern dass der Heilbronner Arzt **Julius Robert Mayer der einzige Entdecker** ist. Damit ist nun aber auch kaum jemand zufrieden: Die Wissenschaftshistoriker und Wissenschaftstheoretiker freut es nicht, dass sich das schöne Beispiel einer gleichzeitigen Entdeckung in Rauch auflöst; die Physiker aber sind fast ein wenig gekränkt, weil dann einer der bedeutendsten Sätze der Physik ausschließlich von einem ausgesprochenen Amateur stammt und mit einer Argumentation gefunden wurde, die wenig Fachwissenschaftliches an sich hat. **Ich beuge mich also der Konvention und gehe wie üblich von vier Entdeckern des Energiesatzes aus.**“

Qu.: Breger, H.: Die Entstehung des Energiebegriffs im 19. Jahrhundert; Max-Planck-Inst. für Plasmaphysik, 31.8.2001; S.4 f.

Die herausragende Leistung von Robert Mayer besteht wohl darin, dass er etwas entdeckt hat, was es „in reiner Form“ gar nicht gibt.

Die „*Energie an sich*“ gibt es nicht, sie tritt in jeweils unterschiedlichen Erscheinungsformen auf.

Zu bemerken ist sie vor allem dann, wenn sie von einer Erscheinungsform in eine andere Erscheinungsform übergeht.

Mit Mayers Erkennen, dass alle Energie auf unserer Erde letztlich von der Sonne stammt, ist er seiner Zeit und seinen Kollegen weit voraus.

- Newton*), Mayer, Einstein**) waren nicht die „besten Schüler“, aber an einzelnen Fragen, Problemstellungen besonders interessiert und vertieften sich in wenige, tiefgründige Gedankenansätze.
- „Methodik“ (griech. *methodos* \propto „in der Mitte des Weges gehen“) ermöglicht nicht unbedingt das Auffinden des völlig Neuen.
- Sprache und Ausdrucksform sind oft wichtiger als der Inhalt.
- „Bescheidenheit ist eine Zier“ gilt nicht immer.
- ... hätte Mayer – ohne auf sein Primat zu bestehen – ein glücklicheres Leben gehabt ...
- Der Sieg hat viele Väter.
- Der Prophet gilt nichts im eigenen Land.

*) „begann, den altmodischen Lehrplan zu ignorieren“ **) „war eingefleischter Autodidakt“ [Qu.: Faszination Forschung; parthas]

- **Robert Mayer aus Heilbronn (1814 – 1878). Eine biographische Skizze aus den „Grenzboten“ 1879. No. 3** abgedruckt in: F. Zöllner „Wissenschaftliche Abhandlungen – Vierter Band“, Leipzig. Commissionsverlag von L. Staackmann. 1881. p. 674—690. **[wahrscheinlich die authentische Beschreibung des Lebens von Mayer]**
kostenfreier Download:
<https://archive.org/stream/wissenschaftlic02zlgooq#page/n778/mode/2up/search/mayer>
- **Robert Mayer und das Energieprinzip, 1842-1942:** Gedenkschrift zur 100. Wiederkehr der Entdeckung des Energieprinzips; Hrsg.: Erich Pietsch, Hans Schimank; **VDI Verlag**, 1942 - 388 Seiten (antiquarisch ca. 20 EURO)
[12 ausgezeichnete Beiträge zu Mayers Energieerhaltungssatz von Weizsäcker, Meissner, Gerlach, Diepgen u.a.m.]
- **Reprint: Ostwalds Klassiker der Exakten Wissenschaften, Band 37;** Verlag Harri Deutsch: Anmerkungen im Gefolge zu „Die organische Bewegung in ihrem Zusammenhange mit dem Stoffwechsel“, S. 80-90 enthalten auch Informationen zum Leben von Mayer. **ISBN: 3-8171-3411-8** (Preis ca. 15 EURO)
- **Salomo Friedlaender: Julius Robert Mayer.** (Klassiker der Naturwissenschaften, Bd.1). Thomas Leipzig, 1905, 210 S. m. 1 Portrait. (antiquarisch ca. 30 EURO)
→ **NEUAUFLAGE 2010: Julius Robert Mayer: Gesammelte Schriften** von Salomo Friedlaender/Mynona 2010; Hartmut Geerken, Wartaweil 37, D-82211 Hersching **ISBN 978-3-8391-4969-0** (Preis: ca. 40 EURO)
„Das nach 105 Jahren wieder vorgelegte Buch, Erstling des 33 Jahre alten Friedlaender/Mynona, ist die früheste populäre Darstellung von Mayers tragischem Leben, seiner Schriften und der Folgen seiner Entdeckung. Es ist zugleich ein Lehrstück der Wissenschaftshistorie und der Kulturkriminalistik.“
kostenfrei downloadbare Leseprobe mit eingehender Darstellung des Lebens von J. R. Mayer:
http://books.google.de/books?id=ruki2q-RTFkC&printsec=frontcover&hl=de&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false
- **Antiquariat Franz Siegle: „Julius Robert Mayer zum 200. Geburtstag“:** Katalog [antiquariat.siegle@t-online.de]

- Mayer, J. R.; Brief vom 16.6.1840 an Poggendorf zur Veröffentlichung von “**Über die Quantitative und Qualitative Bestimmung der Kräfte**” in den Annalen der Physik und Chemie (zum Glück nicht angenommen; aufgefunden im Nachlass Poggendorffs); enthalten in: „Kleinere Schriften und Briefe von Robert Mayer nebst Mittheilungen aus seinem Leben“ hrsg. von Jakob Weyrauch [vgl. die nachfolgende Literaturstelle]
- **Kleinere Schriften und Briefe von Robert Mayer nebst Mittheilungen aus seinem Leben.** Hrsg. von Jakob Weyrauch, Prof. TH Stuttgart; J.G. Cotta´sche Buchhandlung, Stuttgart 1893 [Zusammenstellung der Schriften Mayers; siehe v.a.: S. 93 (wärmeres Wasser nach Sturm), S. 97 oben (Krankheiten der Seeleute); S. 381 (Mayers Bemerkungen zu seiner Veröffentlichung 1842)]
kostenfreier Download:
<https://archive.org/stream/kleinereschrifte00mayeuoft#page/354/mode/2up>
- Mayer, Julius Robert: “**Bemerkungen über die Kräfte der unbelebten Natur**”, Annalen der Chemie und Pharmacie, Band 42, Maiheft, p. 233-240 [Mayers grundlegende Veröffentlichung]
kostenpflichtiger Download:
<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/jlac.18420420212/abstract>
<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/jlac.18420420212/pdf>
- **Remarks on the Forces of Inorganis Nature.** By J. R. Mayer; in: The London, Edinburgh and Dublin *Philosophical Magazine and Journal of Science*; Vol. XXIV – Fourth Series, July-December 1862 (Übersetzung von Mayers Veröffentlichung vom Mai 1842)
kostenfreier Download:
http://books.google.at/books?id=UmwAAAIAAJ&pg=PA371&dq=Remarks+on+the+Forces+of+Inorganic+Nature&ei=zDfjSdiTIHWNMrwoZ8N&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false

- **Die Mechanik der Wärme in gesammelten Schriften von J. R. Mayer.** Stuttgart, Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung. Frühjahr 1867.

beinhaltend:

- 1842 **Bemerkung über die Kräfte der unbelebten Natur** (S. 1-12)
- 1845 **Die organische Bewegung in ihrem Zusammenhange mit dem Stoffwechsel** (S. 13-126)
- 1862 Über das Fieber (S. 127-146)
- 1848 Beiträge zur Dynamik des Himmels (S. 147-234)
- 1851 **Bemerkungen über das mechanische Aequivalent der Wärme** (S. 235-294)

[„Populäre Abhandlung für Freunde einer exacten Naturanschauung“; siehe v.a. Seite 249 ff.: Mayers Mitteilung, auf welche Art er seine Entdeckung im Sommer 1840 machte.]

kostenfreier Download:

http://books.google.at/books?id=Y4YEr8ci_oIC&printsec=frontcover&hl=de&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false

... nach Erscheinen des Fensters auf Button



klicken für PDF-Download

- **Robert von Mayer über die Erhaltung der Energie. Briefe an Wilhelm Griesinger nebst dessen Antwortschreiben aus den Jahren 1842-1845.** Herausgegeben und erläutert von W. Preyer in Berlin. Verlag von Gebrüder Paetel. Berlin 1889. [enthält auf S. 141 ff. auch Mayers “**Bemerkungen über die Kräfte der unbelebten Natur**” nebst Vorbemerkung des Herausgebers bzgl. formelmäßiger Verbesserungen]

kostenfreier Download:

http://books.google.de/books?id=SdwwAQAAMAAJ&printsec=frontcover&hl=de&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false

- **Helmholtz, H.: Über die Erhaltung der Kraft;** Abhandlung, vorgetragen in der Sitzung der physikalischen Gesellschaft zu Berlin am **23. Juli 1847**; veröffentlicht 1889 in Ostwald's Klassiker der exakten Wissenschaften, Nr. 1 von W. Engelmann in Leipzig. [In der Fußnote 5 auf S. 56 weist Helmholtz auf die Priorität Mayers hin und dass er selbst 1847 Mayers Arbeiten nicht gekannt habe und er "seine Ansprüche gegen die Freunde Joule's, welche dieselben gänzlich zu leugnen geneigt waren, in Schutz genommen" habe.]

kostenfreier Download: http://edoc.hu-berlin.de/ebind/hdok/h260_helmholtz_1847/PDF/h260_helmholtz_1847.pdf

- **Helmholtz, H.: Wissenschaftliche Abhandlungen 3. Bd., Leipzig 1895**

Als Militärarzt in Potsdam arbeitete Helmholtz im Gebiet der Physik und Physiologie zuerst theoretisch-literarisch weiter. Vor Allem veröffentlichte er seine fundamentale Schrift über die Erhaltung der Kraft (1847). Diese, wohl seit Jahrhunderten die bedeutendste Leistung auf dem Gebiete der Naturwissenschaften, ist die erste physikalische Arbeit von Helmholtz.

kostenfreier Download:

<https://archive.org/stream/wissenschaftlic03helmgoog#page/n707/mode/2up/search/mayer>

- **Helmholtz, H.: Popular Lectures on Scientific Subjects;** [Verweise auf Mayer als Entdecker der Energieerhaltung]

kostenfreier Download:

http://books.google.at/books?id=LX4AAAAAMAAJ&pg=PA317&redir_esc=y#v=onepage&q=mayer&f=false

- **Joule, James Prescott: “On the calorific effects of magneto-electricity, and on the mechanical value of heat”** Philosophical Magazine Series3, **1843**; Vol. 23, Issue 152; 263-276; Issue 153, 347-355; Issue 154, 435-443
kostenpflichtige Downloads (3 * á 34 EURO):
<http://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/14786444308644730#.UwXQo7CPLuo>
<http://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/14786444308644749#.UwXRP7CPLuo>
<http://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/14786444308644766#.UwXRbLCPLuo>
- **Joule, J. P.: On the Mechanical Equivalent of Heat.** Proc.of the Royal Society. Vol. 140 (1850): 61–82.
kostenfreier Download:
<http://rstl.royalsocietypublishing.org/content/140/61>
- **Helm, G.: Die Energetik nach ihrer geschichtlichen Entwicklung:** Verlag von Veit & Comp., Leipzig 1898. [v.a. S.126-130: 4. Abschn.: **Der englische Prioritätsstreit:** Verteidigung Mayers]
Kostenfreier Download:
<https://archive.org/stream/dieenergetiknac01helmgoog#page/n207/mode/2up/search/mayer>
- **Simony, O.: Ueber das Princip der Erhaltung der Energie und dessen naturwissenschaftliche Verwerthung – Fünf Vorträge.** Schriften des Vereines zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse in **Wien**. 25. Band, 1884/85, S. 509 - 684, Comm.-Verlag Braumüller&Sohn. [ausführliche Darlegung des Mayer´schen Energieerhaltungssatzes]
Kostenfreier Download:
http://www.landesmuseum.at/pdf_frei_baende/30415.pdf