

# Albert Mousson, 1805–1890<sup>1</sup> *Erster Professor für Experimentelle Physik in Zürich*

Georg Busch, ETH Zürich

## 1 Einleitung

Am 6. November 1990 jährte sich der Todestag Dr. h.c. Albert Mousson's, Professor für Experimentelle Physik und Geographie an der Universität und an der Eidgenössischen Polytechnischen Schule in Zürich, zum hundertsten Male. Nicht nur die Physiker, sondern auch die Geographen, Geologen, Meteorologen und Zoologen haben Anlass, sich dieses bedeutenden Gelehrten zu erinnern; zweifellos war er der Pionier der Zürcher Physik. Über Mousson gibt es eine umfangreiche biographische Literatur. Ein sehr eingehender und aufschlussreicher Nachruf vom ehemaligen Professor für Astronomie in Zürich, Rudolf Wolf, erschien 1890 in der Vierteljahrsschrift der Naturforschenden Gesellschaft Zürich. Von Mousson selbst verfasste Lebenserinnerungen sind im Zürcher Taschenbuch 1895 zu finden. Ich bitte daher um Nachsicht, wenn ich mich in diesem kurzen Vortrag nur auf die wesentlichsten Fakten und Daten beschränke. Mousson wurde übrigens schon vor 12 Jahren in einem Vortrag der Herren Prof. Rasche und Staub kurz gewürdigt. Ich möchte jedoch Mousson in einem etwas anderen Rahmen beleuchten.

Geschichte schreiben oder erzählen ist allerdings nicht ganz problemlos; man war ja meistens nicht selber dabei, sondern man ist auf Überlieferungen und Quellen angewiesen, von denen man oft nicht weiss, wie zuverlässig sie sind. Ich will daher mit einer Geschichte beginnen, die ich selber erlebt habe.

Heute gibt es in unmittelbarer Nähe die nach Mousson benannte Strasse, der verkehrstechnisch und physikalisch eine besondere Bedeutung zukommt. In der ersten Figur möchte ich Ihnen ein Bild der Strassentafel zeigen, die ich an einem regnerischen Sonntagvormittag aufgenommen habe (Bild 1). Es stimmt nicht alles, was hier zu lesen ist. Mousson war natürlich nicht Professor an der ETH, sondern am Eidgenössischen Polytechnikum. Was aber hat diese Strasse mit dem Verkehr zu tun?

Mitte der 90iger Jahre des letzten Jahrhunderts verkehrte in Zürich zum ersten Mal eine elektrische Strassenbahn und 1895 wurde die Centrale Zürichbergbahn eingeweiht. Sie führte vom damaligen Tonhalleplatz, d.h. vom heutigen Bellevueplatz, einerseits zur Kirche Fluntern, anderseits nach Oberstrass. Die Linienführung war aber sehr merkwürdig, wie im folgenden Bild zu sehen ist (Bild 2). Von der Rämistrasse bog die Linie in die Zürichbergstrasse ab, führte zur Platte und dann in die Gloriastrasse bzw. wieder in die Rämistrasse. Von der Gloriastrasse schwenkte sie in die Moussonstrasse ab und machte dann am Hädeliweg eine Spitzkehre. Grund für diese Linienführung waren Einspra-

<sup>1</sup> Nach einem Vortrag vor der Physikalischen Gesellschaft Zürich am 21. Februar 1991.

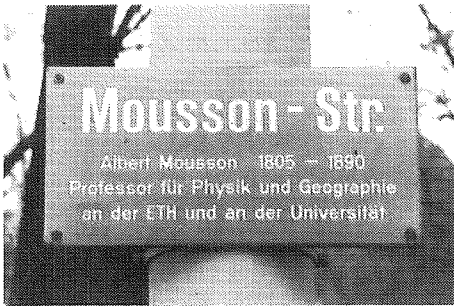


Bild 1 Tafel am Anfang der Mousson-Strasse in Zürich-Fluntern

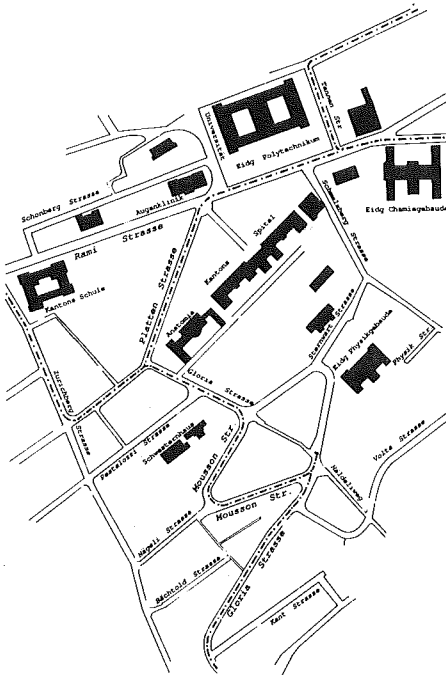


Bild 2 Ausschnitt aus dem Stadtplan von Zürich um 1920

chen der Herren Kleiner vom physikalischen Institut der Universität und Weber vom Eidgenössischen Polytechnikum. Die beiden Physikgebäude standen nämlich bereits an der Rämistrasse 69 und an der Gloriastrasse 35, und die beiden Institutsdirektoren befürchteten elektromagnetische Störungen ihrer Messinstrumente. Der Fahrstrom der Strassenbahn ist bei Bergfahrt von der Grössenordnung 600 A und erzeugt in einem Abstand von 50 m ein Feld von ca. 2 A/m. Das ist etwa 10% des Erdfeldes (ca. 16 A/m) und schwankt zeitlich. Damals waren noch Nadelgalvanometer und Tangentenbussolen in Gebrauch, und diese wären wohl empfindlich gestört worden. Die beiden Einsprachen wirkten, und

die Strassenbahn fuhr in respektvollem Abstand von den beiden Gebäuden, eben durch die Moussonstrasse.

## 2 Mousson und seine Zeit

Doch nun will ich Ihnen Mousson vorstellen. Das beste Bild, welches ich von ihm gefunden habe, stammt aus der Jubiläumsschrift von Heinrich Oechsli zum 50jährigen Bestehen des Polytechnikums. (Bild 3) Ein markanter Kopf! Der Physognomiker Lavater hätte daran bestimmt seine helle Freude gehabt. Das Bild zeigt Mousson aber auch in einer charakteristischen Position: mit spitzem Stift und viel Papier. Er war literarisch ausserordentlich begabt und schrieb Deutsch und Französisch mit gleicher Perfektion.

Mousson lebte in einer Epoche grosser Ereignisse, sowohl von wissenschaftlicher wie auch kultureller und politischer Bedeutung.

Was geschah in der Physik? Die folgenden Entdeckungen und Erkenntnisse aus den Jahren 1808 bis 1888 sind zu erwähnen: 1808 Dalton: Atomtheorie, 1811 Avogadro: Molekular-Theorie der Gase, 1814 Fraunhofer: Absorptions-Linien im Sonnenspektrum, 1816 Ampere: Kraft zwischen elektrischen Strömen, 1820 Oersted: Magnetfeld elektrischer Ströme, 1821 Seebeck: Thermo-elektrizität, 1824 Carnot: Wirkungsgrad Wärmekraftmaschinen, 1827 Brown:



*Alb. Mousson*  
*Prof.*

Bild 3 Albert Mousson  
(aus Wilhelm Oechsli, «Festschrift zur Feier des fünfzigjährigen Bestehens des Eidg. Polytechnikums», Huber & Co., Frauenfeld, 1905)

Molekularbewegung, 1831 Faraday: Selbstinduktion, 1843 Mayer: Wärmeäquivalent mechanischer Arbeit, 1845 Faraday: Rotation der Polarisationssebene des Lichtes im Magnetfeld, 1849 Fizeau: Lichtgeschwindigkeit im Laboratorium, 1857 Maxwell: Geschwindigkeits-Verteilung der Gasmoleküle, 1865 Clausius: Entropie, 1869 Mendelejew: Periodisches System, 1871 Maxwell: Licht sind elektromagnetische Wellen, 1877 Boltzmann: Entropie und Wahrscheinlichkeit, 1883 P. Curie: Piezoelektrizität, 1885 Balmer: Formel für H-Spektrum, 1888 Hallwachs: Photoeffekt.

Das ist ein natürlich unvollständiger Katalog der Probleme, mit denen sich Physiker und Chemiker im letzten Jahrhundert befassten. Man sieht jedoch daraus, was man damals noch nicht kannte, wie zum Beispiel Higgs Teilchen und Top Quarks!!!

In der Welt der Musik dominierten die grossen Komponisten Beethoven, Brahms, Bruckner, Liszt, Schumann, Mussorgski und das mächtige Häuflein in Russland und später Tschaikowsky.

Krieg und Frieden herrschten auch damals. Man erinnere sich an den tragischen Napoleonischen Feldzug nach Russland, an den Deutsch-Französischen Krieg und an die Sonderbundskriege. Revolutionen gab es in Deutschland, Frankreich und Österreich. Marx und Engels schrieben das Kommunistische Manifest und aus dem eidgenössischen Staatenbund wurde unser heutiger Bundesstaat. Schliesslich wurden 1833 die Universität Zürich und 1855, nach einer dramatischen Vorgeschichte, das Eidgenössische Polytechnikum gegründet. 1872/82 wurde die Gotthardbahn gebaut.

### 3 Mousson's Lehrtätigkeit

In dieser Zeit noch geringen Wissens, aber schon grossen Könnens, lebte und wirkte Mousson, und in diesem Rahmen muss man ihn auch sehen. Er soll ein ausgezeichneter Lehrer und Dozent gewesen sein und soll brilliant und fließend vorgetragen haben. Er liess sich aber während seinen Vorlesungen nicht stören, stand aber am Schluss seinen Studenten zu weiteren Erklärungen zur Verfügung.

Seine berufliche Laufbahn begann 1830 als Lehrer für Mathematik an der unteren Realschule in Bern. Dies gab ihm jedoch weder Befriedigung noch genügend Einkommen. Er wechselte daher nach einem kurzen Gastspiel seine Stelle und übernahm das Sekretariat des Baudepartements des Kantons Bern. Aber auch dort funktionierte es nicht. Er hätte als Staatsbeamter einen Eid auf die Verfassung ablegen müssen. Dies passte ihm als liberal Denkenden aber nicht und er reichte daher seine Kündigung ein.

1832 zog er nach Zürich. An der damaligen kantonalen Industrieschule war eine Lehrstelle für Mathematik und Physik zu besetzen, für die er empfohlen wurde und die er viele Jahre inne hatte. 1842 wurde er Rektor dieser Schule.

Während seiner Unterrichtstätigkeit an der Schule mit 24 Wochenstunden habilitierte er sich an der Universität für Physik und war dort 9 Jahre lang Privatdozent; der erste und einzige Dozent für Physik an der Universität. Bei

ihrer Gründung dachte man scheinbar nur an Philosophen, Philologen, Mediziner und Chemiker und hatte die Physik völlig vergessen. Als Privatdozent hatte er auch die Studierenden der medizinischen Fakultät zu prüfen. Er hatte aber nie doktriert, und dies passte seinen Kollegen nicht. Man verlieh ihm daher den Doktor honoris causa!

1836 wurde er zum Extraordinarius und nach weiteren 9 Jahren, also 1845, zum Ordinarius befördert. *Damit war er der erste Professor für Physik in Zürich!* Wesentliche Forschungsarbeiten entstanden während seiner 42jährigen Amtszeit an der Universität nicht. Er widmete sich hauptsächlich dem Unterricht und anderen Aufgaben. Dafür standen ihm aber nur zwei kleine Zimmer im Haus «Zum Loch» an der Römeggasse zur Verfügung. Mousson selbst bezeichnete die Raumverhältnisse als miserabel. Dies änderte sich erst, als das Gebäude der Kantonsschule, wie es heute noch steht, im Jahre 1842 bezogen werden konnte.

Sein ausgezeichnete Ruf als Dozent war wohl der Grund für seine Berufung als Professor für experimentelle Physik an das Eidgenössische Polytechnikum im Eröffnungsjahr 1855. Gleichzeitig wurde Clausius als Professor für theoretische Physik berufen.

Am Anfang waren die Räumlichkeiten des Polytechnikums, wie heute, in zahlreichen Wohnungen in der ganzen Stadt verstreut. Hauptsitz war das alte Universitätsgebäude, einem Haus des ehemaligen Augustinerklosters, oberhalb der heutigen Augustinergasse (Bild 4). Die Vorlesungen und Übungen über Physik wurden im Gebäude der Kantonsschule abgehalten.

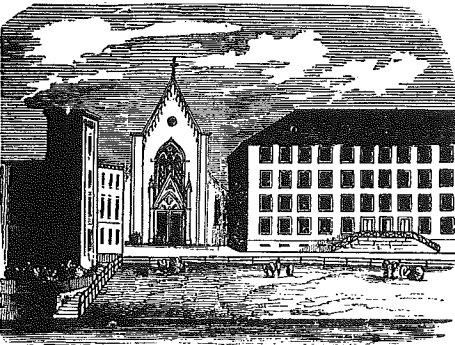


Bild 4 Hauptsitz der Universität zur Gründungszeit im ehemaligen Augustiner-Kloster (aus J.J. Hottinger u. G. v. Escher «Das alte und das neue Zürich», Verlag Friedrich Schulthess, Zürich, 1859)

Natürlich entstand sehr schnell der Wunsch nach einem eigenen Gebäude, wofür übrigens die Stadt Zürich Land zur Verfügung stellen musste. Man entschied sich nach langen Streitereien für den heutigen Standort des Hauptgebäudes und begann alsbald mit der Planung. An dieser war Mousson ganz massgebend beteiligt. Die provisorischen und unbefriedigenden Platzverhältnisse dauerten aber fast noch 10 Jahre, und erst 1864 konnte der Neubau bezogen werden. In diesem wurde alsdann die Physik im Kellergeschoss

untergebracht, und der Südflügel des Gebäudes wurde der Universität zur Verfügung gestellt.

Auch am Polytechnikum war sein Hauptanliegen der Unterricht, insbesondere die Vorlesung mit Demonstrationen. Das geht sehr deutlich aus seinen Lebenserinnerungen hervor, aus denen ich wörtlich zitieren möchte:

«Die der Physik angewiesenen Lokalitäten bestanden ursprünglich aus einem grossen Sammlungszimmer, einem Präparationszimmer und einem Hörsaal für 150 Schüler. Da trachtete ich, alles zu vereinigen, was irgendwie zur Vornahme von Versuchen im Grossen und zu objektiver Darstellung seiner Vorgänge notwendig war. Am Experimentiertisch endeten Gasröhren und Drähte galvanischer Apparate und einer Dynamomaschine; für hydraulische Versuche waren Röhren mit Hahnen angebracht, die von einem höher liegenden Behälter herrührten; eine Transmission von einem Wassermotor herkommend, gestattete schnelle Rotationen hervorzubringen, und Lichtträger führten endlich für optische Versuche quer durch den Saal.» Es war also eine Vorstufe der heutigen Experimental-Vorlesungen.

Mousson hielt wöchentlich 8 bis 10 Stunden Vorlesungen mit dazu gehörigen Repetitorien über *experimentelle* Physik, *technische* Physik sowie *spezielle* Themen, und was mich besonders sympatisch berührt, über *Chemische* Physik.

Ein physikalisches Praktikum existierte in den ersten Jahren nach der Gründung des Polytechnikums noch nicht. Erst ab 1864 werden im Vorlesungsprogramm «Physikalische Messungen» aufgeführt, ab 1871 «Übungen im physikalischen Laboratorium» und ab 1872 «Physikalisches Praktikum». Zu dieser Zeit befand sich das Physikalische Institut bereits im Hauptgebäude. Mousson verfügte über eine umfangreiche Sammlung von Experimentier- und Demonstrationsgeräten, die er vor allem in Paris einkaufen konnte. Zu diesem Zweck wurde er 1854/55 vom Schulrat dorthin delegiert und mit bedeutenden Vollmachten versehen. Er soll für ca. 17 000 damaligen Franken eingekauft haben, vor allem optische Geräte bei Dubosque und elektrische bei Ruhmkorff, dem Erfinder des Funkeninduktors.

Aus diesen Vorlesungen entstand ein 4bändiges Lehrbuch mit dem Titel «Die Physik auf Grundlage der Erfahrung». Davon erschien die 3. Auflage zwischen

Fig 356

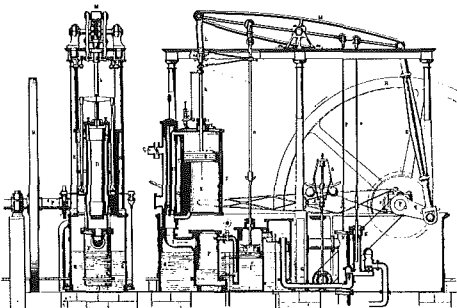


Bild 5 Schema einer Dampfmaschine  
(aus A. Mousson «Die Physik auf Grundlage  
der Erfahrung», 3. Auflage, 1880)

1879 und 1883, also wenige Jahre vor Mousson's Tod. Das Buch umfasst mehr als 2000 Seiten und etwa 1000 Figuren, die er selber gezeichnet hatte! Ein Beispiel zeigt die minutiöse Zeichnung einer Dampfmaschine (Bild 5). In diesem Werk nimmt er einen Standpunkt ein, dem man auch heute noch vollumfänglich zustimmen kann. Er schreibt im Vorwort: *«Die Physik kennt keine andere Grundlage, als die Beobachtung; denn alles, was wir von der Natur wissen, stammt ursprünglich aus der Sinneswahrnehmung und wurde erst nachher Gegenstand des Nachdenkens.»* Dies stimmt, ob wir die Phänomene unmittelbar wahrnehmen oder mit Hilfe von Messinstrumenten.

Jedes Kapitel beginnt mit elementaren Betrachtungen und führt dann zu mathematisch exakten Formulierungen, soweit es damals möglich war. Ausserdem findet man in vielen Tabellen ein erstaunlich umfangreiches Zahlenmaterial, und das Buch ist damit so etwas wie ein Nachschlagewerk. Eindrücklich sind auch die zahlreichen Literaturzitate in jedem Kapitel. Offenbar war Mousson beeinflusst durch Claude Pouillet, bei dem er in Paris Experimental-Vorlesungen an der Sorbonne hörte.

#### 4 Mousson's Forschungsarbeiten

Nun zu Mousson's Forschungstätigkeit. Mousson publizierte etwa 60 grössere und kleinere Arbeiten nicht nur physikalischen Inhalts, sondern auch über Meteorologie, Geographie und Geologie. Das war für die damalige Zeit viel. Er hatte keine Mitautoren und arbeitete anscheinend allein, nur mit Unterstützung eines Mechanikers. Ich beginne mit der Physik und möchte zunächst einige Titel nennen:

«Schmelzen und Gefrieren des Wassers», eine in die Literatur eingegangene Arbeit, auf die ich zurückkommen werde; «Das Sieden einer rotierenden Flüssigkeit»; «Bewegung eines freien Teilchens auf einer sich drehenden Kugel». Damit gibt er ein Modell für die Passatwinde. «Theorie der Kapillarscheinungen». Speziell wird versucht, die Reichweite der Molekularkräfte abzuschätzen. «Dilatation eines am Ende erwärmten Stabes». Diese Untersuchung bezieht sich auf die Korrektur des herausragenden Fadens eines Thermometers, wie es bei kalorimetrischen Messungen damals nötig war. «Einrichtung eines Dispersiometers». Hier beschreibt Mousson die Konstruktion eines Taschenspektrometers mit einem drehbaren Prisma im Anschluss an die Methoden der Spektralanalyse von Kirchhoff und Bunsen. «Verteilung des Magnetismus im Querschnitt eines Magnets», «Unsere Kenntnis über die Schwere». Und dann in französischer Sprache: «Expériment sur le courant thermo-électrique d'un circuit homogène et continue». Dies klingt insofern paradox, da es in einem wirklich homogenen Leiter keine Thermospannung geben kann.

In jedem normalen Draht gibt es aber chemische und strukturelle Inhomogenitäten, so dass beim Erwärmen einer Stelle stets eine Thermospannung an den Enden des Drahtes auftreten kann, was wohl bekannt ist. Mousson misst in Kupfer- und Messingdrähten verschiedener Dicke die Thermospannung nach verschiedener thermischer und mechanischer Vorbehandlung und stellt eine

Abhängigkeit von der Duktilität, bzw. der Kaltverformung fest. Er fand, dass im Kupfer der Thermostrom vom duktilen Teil zum verfestigten Teil fließt, im Messing dagegen umgekehrt. Damit geht er dem Verständnis dieser Zusammenhänge um mehr als ein Jahrhundert voraus, denn man hat dafür auch heute noch keine elektronentheoretische Erklärung. Man sollte dazu den Einfluss der Temperatur und der chemischen und strukturellen Beschaffenheit der Materialien auf die Relaxationszeit der Elektronen genauer kennen; und dies ist eben auch heute noch nicht der Fall.

Nun zum Schmelzen des Eises unter Druck. Seit Faraday ist das Phänomen der Regelation bekannt. Niemand aber hatte nachgewiesen, dass Eis unter Druck wirklich schmilzt, und vor allem nicht, wie stark der Schmelzpunkt dabei sinkt. Mousson baute sich dazu eine Apparatur, die auf einer einfachen, aber witzigen Idee beruht. Im Bild 6 ist die Vorrichtung dargestellt. Sie besteht aus einem vierkantigen Block A aus hochwertigem Stahl. In dieses wurde ein sich nach unten leicht verengendes Loch *ac* gebohrt, in welches ein Kupferzylinder *g* genau passt. Mit Hilfe der Schraube *E* konnte dieser nach unten in die Bohrung vorgeschoben werden. Der verbleibende Hohlraum wurde nun mit reinem Wasser gefüllt, nachdem man die Vorrichtung um 180 Grad drehte, d.h. unten mit oben vertauschte. Gleichzeitig wird eine zylindrische Marke *d* eingeführt, die auf den Kupferzylinder aufstößt. Dann wurde das System mit einer Kältemischung auf ca.  $-18$  Grad C abgekühlt und damit das Wasser zum Gefrieren gebracht. Das bei *f* herausquellende Eis wurde weggebrochen. Hierauf wurde der Eiszylinder mittels der Schraube *C* festgepresst. Jetzt wurde das ganze Stück immer noch im Kältebad wieder aufgerichtet und der Kupferzylinder mit der Schraube *E* hineingepresst. Das Eis kam so unter hohem Druck. Mousson schätzte diesen Druck auf ca. 13 000 Atm. Spätere Messungen zeigten dann, dass der Druck um ca. 2800 Atm. gewesen sein muss. Das Experiment gelang trotzdem. Nach Druckentlastung wurde die Schraube *C* geöffnet, und wenn das Eis unter Druck flüssig wurde, musste man die Marke *d* am unteren Ende *C* im wieder erstarrten Eiszylinder finden. Dies war tatsächlich der Fall, d.h. das Eis wurde unter Druck wirklich flüssig, was Mousson vermutete und was nach der Clausius-Clapeyron'schen Gleichung auch zu erwarten war. Der kleine Apparat wurde übrigens bei Escher-Wyss hergestellt.

Die letzte Arbeit, die ich kurz besprechen möchte, trägt den Titel: «Mouvement dans un circuit galvanic aux endroits où des conducteurs se touchent très légèrement». Dieser Arbeit wird besondere Bedeutung zugemessen, da sie im Zusammenhang mit dem später entdeckten Mikrophon steht. Mit dieser Arbeit greift Mousson das Problem des elektrischen Kontaktes auf, welches Physiker und Ingenieure seit mehr als einem Jahrhundert beschäftigt und welches auch heute noch Fragen aufwirft. Es ist bekannt, dass die Geschwindigkeit der hochschnellen Eisenbahnzüge letzten Endes durch den Kontakt der Schleifbügel am Fahrdraht begrenzt wird. Das folgende Experiment ist aus der Publikation, die keine Figuren enthält, rekonstruiert und einfach zu verstehen (Bild 7). Auf zwei genau horizontal gelagerten Metallschienen *S* ruht ein gekrümmter Metallzylinder *Z*. Die Schienen sind über ein Galvanometer mit einer Batterie



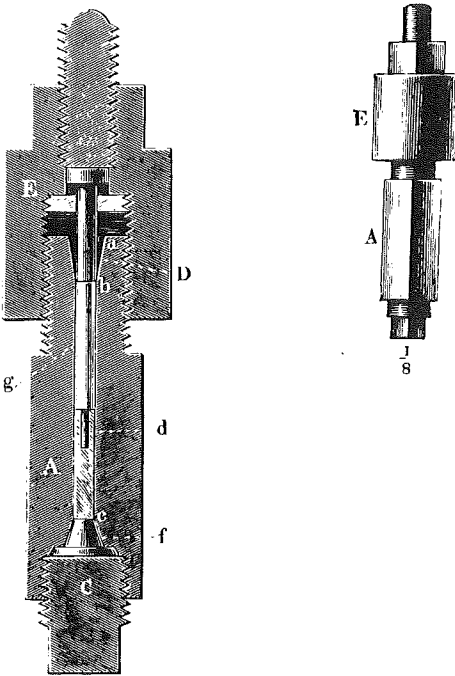
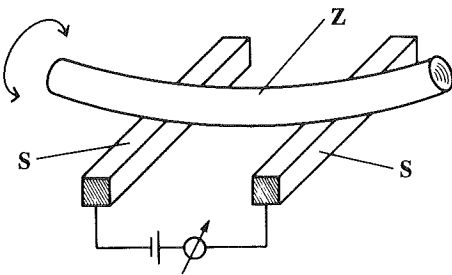


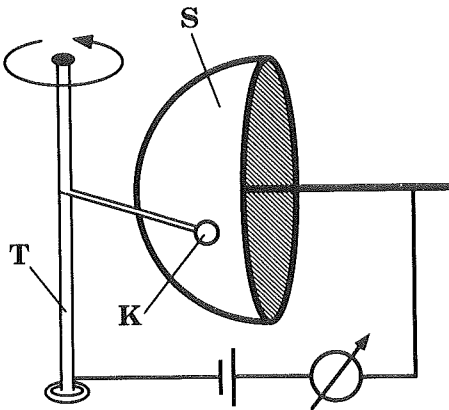
Bild 6 Vorrichtung zur Untersuchung der Schmelzpunkterniedrigung des Eisens unter Druck  
(aus Müller-Pouillet's Lehrbuch der Physik und Meteorologie, 3. Band, 1907, pag. 465)



**OSCILLIERENDER KONTAKT**

Bild 7 Oszillierender Kontakt  
(rekonstruiert vom Verfasser nach A. Mousson «Mouvement dans un circuit galvanic aux endroits où des conducteurs se touchent très légèrement» Verh. Schweiz. Naturf. Ges. 45, 1861)

verbunden. Setzt man nun den Zylinder durch Anstossen in eine oszillierende Bewegung, so dauert diese Bewegung, solange der Strom fließt, beliebig lange an. Am besten gelingt der Versuch mit Platin, was nicht überrascht. Platinkontakte fanden ja in der Technik unzählige Anwendungen, da sie nicht oxidieren. Mousson erklärte den Vorgang offenbar richtigerweise als periodische Erwärmung und Abkühlung der Kontaktstelle, die sich am Ausschlagen des Galvanometers zeigt und einen hörbaren Ton erzeugt.



### VIBRIERENDER KONTAKT

Bild 8 Vibrierender Kontakt

(rekonstruiert vom Verfasser nach A. Mousson «Mouvement dans un circuit galvanic aux endroits où des conducteurs se touchent très légèrement» Verh. Schweiz. Naturf. Ges. 45, 1861)

Mousson versuchte aber auch, dem Kontakt quantitativ beizukommen. Dazu konstruierte er eine Vorrichtung, die in Bild 8 dargestellt ist. Es ist ebenfalls eine Rekonstruktion aufgrund des Textes der damaligen Publikation.

Eine kleine Metallkugel K wird in losen Kontakt mit der Glockenschale S einer Uhr gebracht. Der Kontaktdruck kann sehr fein mit Hilfe des Torsionsstabes T eingestellt werden. Solange die Kraft kleiner als ca. 1,5 g ist, fliesst kein Strom. Mousson macht dafür eine Luft- oder Feuchtigkeitsschicht zwischen den beiden Kontaktstellen verantwortlich, was wohl zutrifft. Für grössere Kräfte, bis ca. 3 g, beginnt ein unregelmässiger Strom zu fliessen, kleine Funken werden sichtbar, die Kugel fängt an zu vibrieren, und die Glockenschale wird zu hörbaren Schwingungen angeregt. Wird die Kraft noch weiter erhöht, dann fliesst ein zeitlich konstanter Strom. Auch in diesem Falle werden die Stromschwankungen auf Temperaturänderungen zurückgeführt. – Ob damit die Grundlage des Mikrophons geschaffen worden ist, wie man später sagte, ist allerdings etwas fraglich.

Ich habe mich vor fünfzig Jahren selber mit Kontakten beschäftigt, die sich unter Strombelastung kurzzeitig bis zur Verdampfung der Kontaktstellen erhitzen und sich nach Stromunterbruch ausserordentlich schnell, d. h.  $10^5$  bis  $10^6$  Grad/sec abkühlten. Es ist daher durchaus möglich, dass in den Mousson'schen Experimenten durch die sichtbaren Funken Druckstösse in der Luft erzeugt wurden, die dann die Kontaktpartner in Bewegung setzten. Nachdem Mousson noch nicht über einen Kathodenstrahl-Oszillographen verfügte, war er nicht in der Lage, etwas über den zeitlichen Verlauf des Stromes auszusagen, auch die Feinwanderung des Kontaktmaterials blieb ihm verborgen. Seine Beobachtungen gingen auch in diesem Fall dem Verständnis weit voraus.

Ausser Publikationen in den verschiedenen erwähnten Zeitschriften trug er auch oft in den Sitzungen der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft

vor. Dazu einige wenige Beispiele für seine vielfältigen Interessen: «Erhitzung und Abkühlung der Metallstäbe», «Die Ungleichheit der zu verschiedenen Tageszeiten genommenen barometrischen Höhen», «Die mechanische Wirkung des gefrierenden Wassers», «Die durch Faraday entdeckte Wirkung der Magnete auf das Licht», «Über die Quételet'schen Streifen», «Über den labilen Gleichgewichtszustand des Wassers», «Sur un spectroscope», «Recherches sur la conductibilité des métaux suivant la température», «Notice sur la construction d'un spectromètre».

Zur Abwechslung und sozusagen als geistiges Training befasste sich Mousson auch sehr intensiv mit Geologie. Das Interesse dafür wurde durch Lehrer in Bern und Genf geweckt. Auch hier möchte ich nur einige Titel nennen, ohne auf die Materie einzugehen, für welche ich ohnehin nicht kompetent wäre. In Fachkreisen fanden seine Publikationen auf alle Fälle Beachtung. 1840 erschien ein Buch «Geologische Skizzen von Baden», ferner «Über die Wasser-Verhältnisse der Quellen zu Baden im Aargau», «Über die natürlichen Verhältnisse der Thermen von Aix in Savoyen», «Die Quellen von Pfäfers», «Die Gletscher zur Jetztzeit 1854», «Bemerkungen über den Stand der Gletscherfrage», in der es um eine Streitfrage über die Gletscherbewegung geht.

## 5 Mousson's Tätigkeit ausserhalb der Hochschule

Mousson leistete aber auch ausserhalb der Hochschule Bedeutsames. Zeitweise war er etwas politisch aktiv, allerdings nicht sehr erfolgreich, wie er selbst schreibt. Ich möchte daher nicht darauf eingehen. Er war aber kein Gelehrter im Elfenbeinturm, sondern trat gerne mit Vorträgen an die Öffentlichkeit. Besondere Aufmerksamkeit erregte sein «Rathaus-Vortrag» über die Erdrotation mit einer Vorführung des Foucault'schen Pendelversuchs, kurz nach dessen Bekanntwerden. Er nahm auch regen Anteil an der Tätigkeit der Schweizerischen und der Zürcher Naturforschenden Gesellschaft, die er mehrmals präsidierte. Man überliess ihm gerne die zeitraubenden organisatorischen Arbeiten.

Besonders wichtig ist sein Einfluss auf dem Gebiet der Masse und Gewichte. Bekanntlich herrschte am Anfang des letzten Jahrhunderts in der ganzen Welt ein heilloses Durcheinander im Bereich der Masseinheiten, und auch heute noch ist die Physik nicht frei von Umrechnungsfaktoren verschiedenster Art. 1848 gab es auf Schweizer Boden nicht weniger als 60 verschiedene Ellen und 80 verschiedene Flüssigkeitsmasse. Der Gedanke einer internationalen Vereinheitlichung der Masssysteme fasste im Laufe des 18. Jahrhunderts zuerst in Frankreich Fuss, und erst 1835 begann man sich bei uns in verschiedenen Kantonen um die Einführung von Meter, Kilogramm und Liter zu bemühen. Diese Masse wurden sodann als obligatorisch erklärt. 1862 wurde in Bern eine Centrale Eichstätte errichtet, aus welcher das Eidgenössische Amt für Mass und Gewicht und später das Bundesamt für Messwesen hervorging. Mousson war von 1863–67 Mitglied einer Kommission, welche sich mit dem Problem befasste. Er reiste 1867 nach Paris, um dort unseren Platin-Urmeter mit dem

französischen zu vergleichen und ebenso das Urkilogramm; das schweizerische bestand aus einem Bergkristall. 1875 wurde die ausschliessliche Benützung des metrischen Masssystems angeordnet.

Mousson förderte aber auch die Meteorologie in unserem Lande in entscheidender Weise. Im Jahre 1860 gelangte das Eidgenössische Departement des Inneren an die Schweizerische Naturforschende Gesellschaft mit der Anregung, in der Schweiz ein umfassendes meteorologisches Beobachtungsnetz aufzubauen. Auch in anderen Ländern waren ähnliche Projekte im Gange.

Die Naturforschende Gesellschaft setzte daraufhin eine Kommission ein, um die Frage zu studieren und Vorschläge auszuarbeiten. Präsident dieser Kommission, die bis 1881 existierte, war Mousson während vieler Jahre.

Man begann richtigerweise damit, geeignete Personen zu finden, die bereit waren und Interesse bekundeten, täglich das Wetter zu beobachten, und zwar um 7 h, 13 h, und 9 h abends, und hin und wieder stündlich. Es fanden sich Privatpersonen, Lehrer, Geistliche und Wirte.

Die Aufgabe war schon damals, zum Teil wie heute, die Beobachtung und Beschreibung des Himmels und die Messung des Luftdrucks, der Temperatur, der Feuchtigkeit und der Niederschlagsmenge sowie Windrichtung und Windstärke. Es wurden 80 Stationen ausgewählt und mit den notwendigen Messinstrumenten ausgerüstet. Die am höchsten gelegene Station war der Gotthard.

Die Beobachtungen begannen 1863 und wurden von einem Centralbüro in Bern und dann in der Sternwarte in Zürich ausgewertet. Daraus ging die heutige Meteorologische Anstalt hervor. Die Schweiz verdankt Mousson, der sich mit grosser Energie für die Aufgabe einsetzte, sehr viel.

## 6 Mousson's Erziehung und Bildungsweg

Nach all dem kann man sich zum Schluss fragen: Was gab Mousson die Fähigkeit zu diesen vielfältigen Leistungen? Man würde ihn heute wohl als Generalisten bezeichnen. In erster Linie waren es seine angeborenen Talente, dann aber wohl auch die ausgezeichneten Schulen, die er besuchte, und das Studium an Hochschulen, das er betrieb. Auch seine bewegten Jugendjahre können eine Rolle gespielt haben.

Sein Vater, Markus Mousson, entstammte einer Hugenottenfamilie und war Kanzler der Schweizerischen Eidgenossenschaft von 1798 bis 1830, während der Meditationszeit. Sein Amt hatte zur Folge, dass der Wohnort der Familie ständig wechselte. Innerhalb von 15 Jahren waren es Solothurn, Basel, Zürich, Luzern, Freiburg, Bern, Solothurn, Basel, Zürich, Bern, Luzern.

Mousson wurde in Solothurn geboren und teilte das Wanderleben seines Vaters. Er wurde daher oft als «eidgenössischer Zügel-Bube» bezeichnet und wurde meistens von Hauslehrern unterrichtet. 1819 trat er in ein vornehmes Knabeninstitut in Hofwyl bei Münchenbuchsee ein, in dem es viele Sprösslinge adeliger Familien gab. 1823 verliess er Hofwyl und begann sein Studium der Mathematik, Physik, Chemie und Geologie an der Berner Akademie. Zwei Jahre später wechselte er an die Akademie in Genf über. Darauf folgte Militär-

dienst unter General Dufour. Er brachte es bis zum Leutnant, und mit Dufour war er zeitlebens verbunden.

Anscheinend befriedigten ihn jedoch seine bisherigen Studien nicht, und er besuchte während drei Semestern die Bergakademie in Göttingen. Man gab ihm aber zu verstehen, dass in der Schweiz für Bergfachleute keine beruflichen Aussichten bestehen. Dies bewog ihn, Zivil-Ingenieur, d. h. Bauingenieur zu werden. Zu diesem Zweck siedelte er nach Paris, an die Ecole Polytechnique über und besuchte dort die Vorlesungen einiger berühmter Männer. Zu diesen gehörten Arago, Dulong, Poisson und Cauchy. An der Sorbonne lehrte Pouillet Physik, was Mousson's spätere Lehrtätigkeit offenbar stark beeinflusste.

Dieses Pariser Leben beschreibt Mousson in seinen amüsanten Lebenserinnerungen sehr ausführlich; es gab ihm Gelegenheit zum Besuch der bedeutendsten Kulturstätten in Frankreich, zu weiten Reisen und auch zu geologischen Exkursionen.

Dies ist in wenigen Worten der ungewöhnliche Bildungsweg, der diesen ungewöhnlichen Menschen Mousson prägte. Weiter in seine Privatsphäre vorzudringen, war nicht meine Absicht; es hätte auch den Rahmen dieses Vortrages gesprengt. Trotzdem hoffe ich, etwas zur Unterhaltung und des Wissens beigetragen zu haben.