

Medizinische Dienste

Sonderbericht Medizin und Wissenschaft



06/03/2011, Helmholtz-Kurven: Am Nerv der Zeit!
"Temps perdu"

univadis®:

"Helmholtz halten sie für einen Verrückten." Das, Herr Dr. Schmidgen, schrieb du Bois-Reymond in einem Brief an Carl Ludwig aus Paris. Da hielt der Frischvermählte bereits seit Oktober 1849 Vorlesungen an der Albertina und begann mit seiner Forschungsarbeit zur Froschphysiologie. Bevor wir uns den neuronalen Prozessen zuwenden: Helmholtz war gewiss nicht verrückt, aber wer war der 28-Jährige in der Science Community, was stellte er dar, nach der Promotion bei Müller, nach dem Intermezzo als Militärarzt und an der Kunstakademie, was bedeutete ihm Königsberg?

Dr. Schmidgen:

Schon in jungen Jahren war Helmholtz einer der herausragenden Wissenschaftler seiner Generation, einer von denen, die nicht einfach in eine wissenschaftliche Gemeinschaft hineinwachsen, sondern entscheidend dazu beitragen, sie überhaupt erst zu definieren und zu etablieren. Natürlich war schon vor Helmholtz viel von experimenteller Physiologie die Rede, besonders bei Müller. Aber der jüngeren Generation, Emil du Bois-Reymond, Ernst Brücke, Carl Ludwig und eben auch Helmholtz, schwebte etwas anderes vor: Eine "Organische Physik", die in radikaler Weise mit jeder klassischen Naturphilosophie brechen würde, deren Überreste man selbst bei Müller noch erkennen konnte.



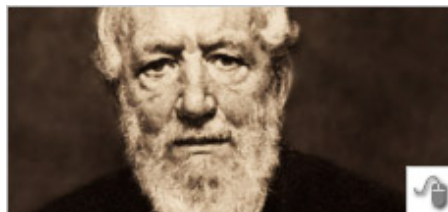


“Über die Erhaltung der Kraft”

Residenzstadt: Zwischen Revolution, Panke-Idylle und Forschung

Berlin, das sich langsam zur Großstadt mauserte, war dafür die ideale Kulisse. Ohne hektische Betriebsamkeit bot die Stadt doch genug Ressourcen für wissenschaftliche Innovationen. Um 1850 konnte Helmholtz im Berliner Medizinerviertel auf Telegraphenkonstruktoren und Stahlbau-Architekten treffen, um kurz darauf ein paar Frösche aus der Panke zu fischen, die er in seinem Stubenlabor als Versuchstiere benötigte. Die Organischen Physiker, Helmholtz ebenso wie du Bois-Reymond, gaben sich weltläufig, modern, sie trieben physiologische *und* physikalische Studien und maßen dem konstruktiven Zeichnen dabei große Bedeutung zu. Die Assoziierten kleideten sich leger wie Künstler und posierten mit entschlossenem Blick für Daguerreotypen.

Der Revolution stand man allerdings reserviert gegenüber. Wurde es auf den Straßen zu laut, schloss man die Fensterläden, um in Ruhe weiter an bahnbrechenden Studien arbeiten zu können. Welche Probleme das mit sich bringen konnte, hatte Helmholtz schon vor 1848 erlebt. Seine Abhandlung über die "Erhaltung der Kraft", in der er den Energieerhaltungssatz nicht nur ausführlicher dargelegt hatte als zuvor Carnot und Mayer, sondern ihn auch auf die Physiologie ausdehnte, war von Poggendorff nicht zur Publikation in den berühmten *Annalen der Physik und Chemie* angenommen worden. Zu philosophisch, zu spekulativ lautete das Verdikt.



Auftaktstimmung: Kosmopoliten auf dem Weg zur "Organischen Physik"

Auf die Berufung an die Königsberger Universität hatte das keinen Einfluss. Durch die Promotion bei Müller und die anschließend ausgeführten Studien zum Stoffverbrauch und zur Wärmeentwicklung bei Muskeltätigkeit hatte Helmholtz sich genug Ansehen erworben, um

als geeigneter Nachfolger von Brücke zu erscheinen. Der Vater von Helmholtz, Gymnasiallehrer für Philosophie in Potsdam, wird das als Umzug in die Kant-Stadt gesehen haben. Helmholtz nahm die Stadt vollkommen anders wahr: als Zentrum der modernen Physik, in dem Wissenschaftler vom Schlage eines Franz Ernst Neumann buchstäblich Schule machten. In den 1840er-Jahren hatte Neumann zudem begonnen, über Elektromagnetismus zu arbeiten, und genau dies sollte das Feld sein, das Helmholtz bei seinen zeitmessenden physiologischen Experimenten so produktiv nutzte.



"Collegium Albertinum": Keineswegs im Sinne des Kantschen Imperativs

univadis@:

Reisen wir zu Fortpflanzungsgeschwindigkeiten und Nervenimpulsen. In concreto, flanieren wir im Stil der Benjaminschen Flaneure die Seine am "Quai de Conti" in Paris entlang, um mit Ihnen die Archive der Hausnummer 27 aufzusuchen. Was verbinden Sie mit diesem Ort, was empfanden Sie, als Ihnen dort erstmals die "Courbes autographes d'un muscle" begegneten, indem Sie diese beschreiben? Was hat das mit Flammruß, Fischleim, Champagnerglas und in freier Assoziation mit Duchamps "Stoppagen" oder Kandinskys "Linientheorien" zu tun?

Dr. Schmidgen:

Ein Archiv ist ein Archiv – ein verlassener Ort, bevölkert von Papieren, Staub und Pensionären. Ein Archiv ist ein Ort der langen Weile, ein Ort, an dem man sich nie sicher sein kann, was man findet oder eigentlich sucht. Das gilt auch für die Archive der Académie des Sciences in Paris, selbst wenn der Historiker in ihnen etwas Besonderes erblicken möchte. Immerhin fungierte diese Académie im 19. Jahrhundert unter anderem als eine Art Nobelpreis-Komitee. Die Académie war nicht nur eine repräsentative nationale Wissenschaftsinstitution, sondern auch eine internationale Begutachtungs- und Beurkundungseinrichtung für Entdeckungen und Erfindungen. Für den Berliner Telegraphenbauer Werner Siemens, der dort 1850, übrigens mit tatkräftiger Hilfe von du Bois-Reymond, seine neuesten Geräte vorstellte, war die Académie schlicht und einfach "die erste wissenschaftliche Behörde der Welt". In der Tat führte, wenn es um die Anerkennung wissenschaftlicher und technischer Prioritäten ging, an der Académie und den von ihr herausgegebenen *Comptes rendus* kaum ein Weg vorbei.



23,
quai de Conti



"Wissenschafts-Olymp": Erlaucht-verstaubte Adresse unweit der Seine

Dennoch, ein Archiv bleibt ein Archiv, was in diesem Fall konkret heißt, eine unscheinbare Räumlichkeit im sechsten Stock eines zwar altehrwürdigen, aber ebenfalls unscheinbaren Gebäudes, das buchstäblich im Hinterhof eines Hinterhofes liegt. Immerhin gibt es einen Aufzug – und einen freundlichen Empfang. Nach der Erledigung von Formalitäten wird dem Besucher und Benutzer ein Tisch zugewiesen, und man bittet ihn darum zu warten. Manchmal entsteht unerwartete Aufregung unter den Archivmitarbeitern: Wohin ist nur die fragliche Mappe geräumt worden, über die zuvor per E-Mail und Telefon verhandelt worden war? Wer hat sie genommen? Niemand. Nach einigem Hin und Her findet sie sich wieder.

Und mit ihr die Kurven. Zunächst kam in der Mappe ein Manuskript zum Vorschein, fünf handgeschriebene Seiten, signiert zwar von Helmholtz, aber möglicherweise durch seine Frau in Reinschrift gebracht. Das war die sogenannte "Deuxième Note", die zweite Mitteilung über die Geschwindigkeit der Fortpflanzung von Reizungen im Nerv. Die erste Mitteilung hatte Helmholtz ein Jahr zuvor, im Februar 1850 an die Académie geschickt.



Parallelwelten: Auch Siemens Telegrafen in der Metropole fest verankert

Am Schluss des Manuskripts der "Deuxième Note" tauchte dann erneut der Absatz auf, der mich in Berlin auf die Spur der Kurven gebracht hatte. Schon in einem Entwurf zur "Deuxième Note", der sich im Helmholtz-Nachlass an der Berlin-Brandenburgischen Akademie der Wissenschaften erhalten hat, ist nämlich mit Blick auf die Kurven von

"Beispielen" die Rede.

Als nächstes kam in der Mappe dann ein bisher unbekanntes Manuskript zum Vorschein, gewidmet der "Explication des épreuves". Und kurz darauf purzelten mir die Kurven entgegen, von einem Mitarbeiter des Archivs offenbar eilig in eine Plastikhülle gesteckt.

Die ersten Blicke auf die Kurven waren pure Anachronismen. Einerseits erinnert ihre Form und ihre eigentümliche Übereinanderschichtung in der Tat an die "3 Kunststopf Normalmaße", zu denen Duchamp 1914 durch das Fixieren von zufällig herabgefallenen Fäden von jeweils einem Meter Länge kam. Und diese Erinnerung ist umso eindrücklicher, als es Duchamp bei seinem künstlerischen Versuch vor allem darum ging, den Zeitfaktor auf konkrete, greifbare Weise in den Raum einzuführen. Die Normalmaße sind ebenso buchstäblich Momentaufnahmen wie die Helmholtz-Kurven.

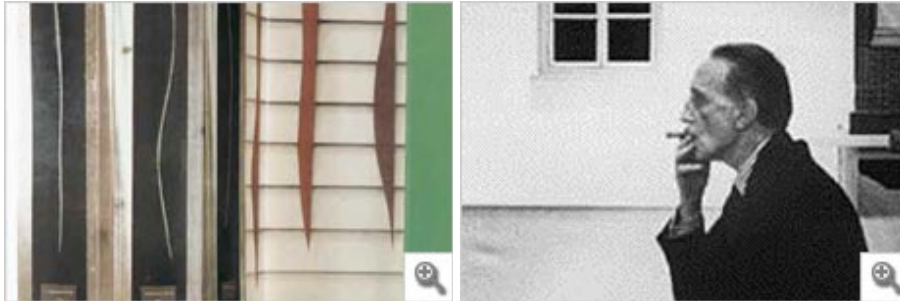


Helmholtz-Kurven: Vom Prima vista zur hoch subtilen Explication

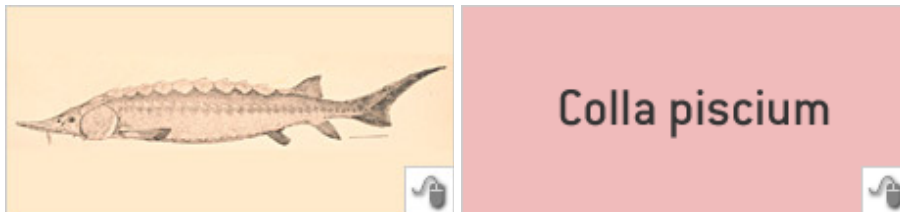
Andererseits scheint man es mit querliegenden Filmstreifen zu tun zu haben, mit in die Breite gezogenen Negativen von Schwarz/Weiß-Photographien. Um 1850 lag ein solcher Gebrauch von Zelluloid aber noch in weiter Ferne, erst in den 1880er-Jahren avancierte der neue Kunststoff zum durchsichtigen Träger für photographische Bilder. Wie Helmholtz in der "Explication" erläutert, handelt es sich bei der folienartigen Schicht um Fischleim, *Colla piscium*, der aus der getrockneten Innenhaut der Schwimmblase von Stören gewonnen und im 19. Jahrhundert nicht nur zur Klärung von Bieren und Weinen, sondern auch zum Kleben von Porzellan und, zu feinen Schichten ausgewalzt, zum Kopieren von Zeichnungen verwendet wurde.

Helmholtz, dem diese Substanz möglicherweise aus seiner Lehrtätigkeit an der Berliner Kunstakademie vertraut war, nutzte diesen klebrigen Film, um einen Abdruck von den Kurven zu erstellen, die er mit Hilfe eines kontrahierenden Froschmuskels und einer Stahlspitze auf einem rotierenden Glaszylinder, der zuvor mit Ruß bedeckt worden war, aufgezeichnet hatte. Bei dem Glaszylinder handelte es sich um "ein passend abgeschnittenes Stück aus einem dicken, nahe cylindrischen Champagnerglase", das "äußerst genau" glatt geschliffen worden war.

Von den Archiven in Paris führt der Blick auf die Kurven also nicht nur die Zeit hindurch mehr als 150 Jahre zurück, ins Jahr 1851. Derselbe Blick eröffnet auch eine Passage im Raum, eine Zeichenfährte, die nicht nur nach Königsberg, ins Labor von Helmholtz führt, sondern über den Champagner und den Kaviar-Lieferanten Stör bis nach Russland und ans Kaspische Meer...



Analogien: Duchamp in Assoziation zu den "Königsberger Kurven"



Handwerkszeug: Materialien einer komplexen Versuchsanordnung

univadis®:

"Mettre sous les yeux!" Das ist ein Aspekt, um uns Dinge epistemisch oder ästhetisch als "graphische Methode" vor Augen zu führen. Dazu aber bedarf es des experimentellen Umfelds - um Hand an den M. gastrocnemius zu legen. Manchem mögen die "Froschgestelle" aus Königsberg an "Junggesellenmaschinen" à la Raymond Roussel gemahnen. Sie sind weit davon entfernt. Bitte machen Sie uns - paradigmatisch - mit einer Helmholtzschen Apparatur vertraut, was funktioniert hier im Geist von Gauß, Weber, Poggendorf und Pouillet auf welche Weise?

Dr. Schmidgen:

Der Geist von Gauß und Weber schwebt in der Tat über der Forschungsmaschine, mit der Helmholtz in den späten 1840er-Jahren erstmals die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Reizung im Nerv präzise bestimmte. Doch die Zeitgenossen stehen einigermaßen fassungslos vor dieser Vorrichtung und den Beschreibungen, die Helmholtz davon liefert. Alexander von Humboldt ist geradezu perplex, als er die erste entsprechende Mitteilung von Helmholtz liest. An den befreundeten du Bois-Reymond schreibt er: "Ich stehe vor dieser mir

selbst ganz unverständlichen Form: es ist von 14/10000 einer Secunde die Rede ohne daß man andeutet, wie solcher Zeittheil gemessen ist." Auch du Bois-Reymond war keineswegs zufrieden mit der von Helmholtz gegebenen Beschreibung: "Du hast die Sache nämlich, nimm es mir nicht übel, so maßlos dunkel dargestellt, daß Dein Bericht höchstens für eine kurze Anleitung zur Wiedererfindung der Methode gelten konnte."

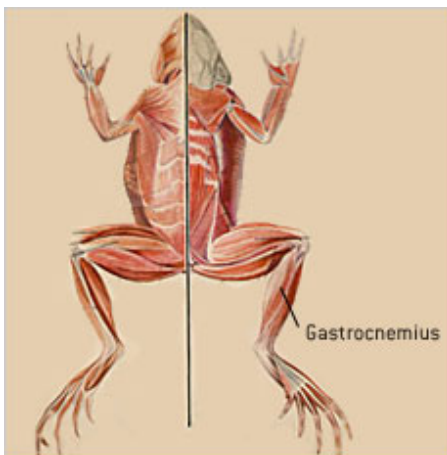


„Ich stehe vor dieser mir selbst ganz unverständlichen Form.“

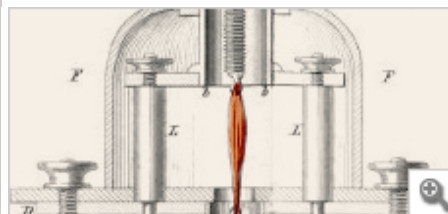
Alexander von Humboldt

Helmholtz reagierte – und zwar nicht nur dadurch, dass er mit Hilfe eines rotierenden Glaszylinders Kontraktionskurven aufzeichnete, die er der Académie in Paris und anderen wissenschaftlichen Gremien "vor die Augen legen" konnte. Zunächst lieferte Helmholtz eine ausführliche Beschreibung der von ihm benutzten elektromagnetischen Methode.

In einem mit Zeichnungen von eigener Hand illustrierten 90 Seiten-Aufsatz lieferte er eine ausführliche Beschreibung seines Vorgehens. Für den heutigen Leser ist diese zwar ein Wunder der Detailliertheit. Doch selbst versierten Physikhistorikern bereitet sie Verständnisprobleme. Die Hauptschwierigkeit besteht darin zu begreifen, wie man mit Hilfe eines Magnetstabs, der mittig an einem Faden aufgehängt ist, und einer Stromquelle mit großer Genauigkeit jene extrem kurzen Zeiten messen kann, die zwischen der Reizung eines Froschmuskels und seiner Kontraktion verstreicht.



Messungen über den zeitlichen Verlauf der Zuckung animalischer Muskeln



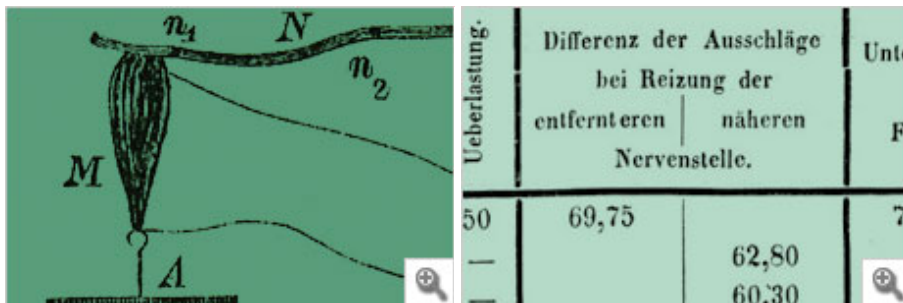
In concreto: Keine Junggesellenmaschine, ein geniales Experiment

Das Grundprinzip der von Helmholtz eingesetzten Methode war 1845 durch den französischen Physiker Claude Pouillet angegeben worden. Dieser hatte darauf hingewiesen, dass die Ausschläge eines Galvanometers sich nicht nur dazu eignen, die Intensität eines kurzzeitigen Stroms zu bestimmen, sondern auch dessen präzise Dauer. Während Pouillet diese Umrechnung von Ausschlagsgröße in Zeitdauer auf empirischer Basis, mit Hilfe einer Vergleichstabelle vornahm, ging es Helmholtz aber um präzise

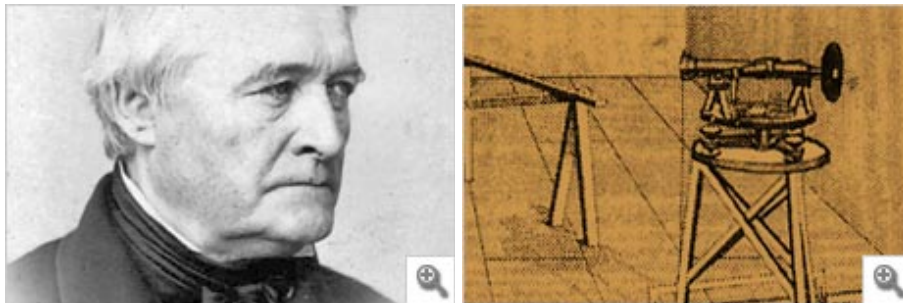
Berechnungen, und genau an dieser Stelle greifen die von Gauß und Weber entwickelten Formeln zum Verhalten von Magnetometern ein.

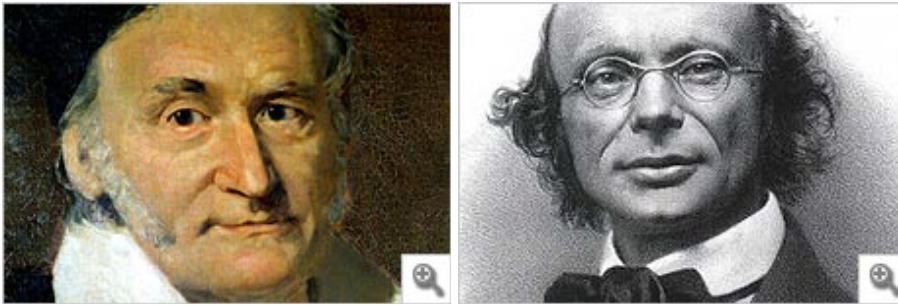
In den späten 1830er-Jahren hatten Gauß und Weber in Göttingen mit Hilfe großer Magnetstäbe, die in metallfreien Hütten aufgehängt waren, die systematische Vermessung des Erdmagnetismus in Angriff genommen. Da es um ein internationales Projekt unter Beteiligung zahlreicher Wissenschaftler ging, wurden alle Daten und Parameter sowie konkrete Erfahrungen und Hinweise rasch publiziert. Auf diese Weise konnte Helmholtz unter anderem auf detaillierte Anweisungen zur Bestimmung der Schwingungsdauer von Magnetometern zurückgreifen – was der Schlüssel dafür war, die Drehbewegungen der Galvanometernadel in Zeitangaben umzurechnen.

In materieller Hinsicht gliederte sich die Forschungsmaschine von Helmholtz in drei Bereiche: ein Holzgestell, in das das Nerv-Muskelpräparat eingehängt war und mit elektrischem Strom in der Weise gereizt werden konnte, dass es durch seine Kontraktion einen Kontakt unterbrach und damit das Intervall definierte, das gemessen werden sollte; ein Galvanometer, der dieses definierte Stromintervall in einen Nadelausschlag umsetzte; und ein Ablese-Fernrohr, das es – ebenfalls nach einer von Gauss und Weber angegebenen Methode – die Nadelausschläge mit Hilfe eines Spiegels und einer extern angebrachten Skala mit großer Genauigkeit zu sehen.



Versuchsaufbau: Eindenken, vertiefen, verstehen und begreifen





Vordenker: Mit Pouillet und den "Göttingern" den Schlüssel in der Hand

Erst das Zusammenwirken dieser drei Bereiche und die Anwendung einer vergleichsweise aufwendigen Berechnungsmethode machte es möglich, die physiologischen Zeitmessungen mit der gewünschten Genauigkeit durchzuführen.

univadis@:

"Meine Froschcurven demonstriere ich überall." So schrieb Helmholtz an seine Frau Olga. Inwiefern er damit Erfolg hatte, steht auf einem anderen Blatt. Um die "Zeitexperimente" zu verstehen, müssen wir in die Gelehrtenrepublik der 1850er-Jahre eintauchen, wo von Königsberg über Berlin, Paris, London und Pisa so manche Bataille geschlagen wurde. Bis zu Mareys "endgültigem" Verständnis der Helmholtz-Kurven war es jedenfalls ein langer Weg. Was verbinden Sie mit dem Fall Carlo Mateucci, dem du Bois-Reymond gar die "Cholera" an den Hals wünschte?

Dr. Schmidgen:

Das elektromagnetische Verfahren, das Helmholtz bei seinen präzisen Zeitmessungen zuerst zum Einsatz brachte, war keineswegs neu. Pouillet hatte es Mitte der 1840er-Jahre der Académie in Paris vorgestellt, und damit eine regelrechte Schlammschlacht um Prioritäten ausgelöst. Im Gefolge seiner Mitteilung meldeten sich eine ganze Reihe von Wissenschaftlern und Technikern zu Wort, die beanspruchten, schon früher auf ähnliche Verfahren hingewiesen zu haben: Louis Breguet, Charles Wheatstone, Werner Siemens...



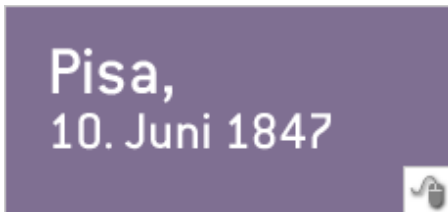
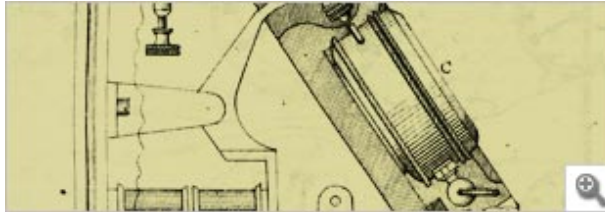
Networking: Im Geist der europäischen Wissenschafts-Community

Bereits 1845 war die Anwendung des Elektromagnetismus auf Probleme der genauen Bestimmung und Mitteilung von Zeit aber keine Angelegenheit der Grundlagenforschung mehr. Man könnte sagen, es handelte sich um die Anwendung einer Anwendung. Tatsächlich handelte es sich bei der Mehrzahl der Akteure, die sich an der durch Pouillet ausgelösten Prioritätsdebatte beteiligten, um Pioniere des Telegraphenwesens, und die unterschiedlichen Arten von elektromagnetisch gesteuerten Uhren beruhten im Kern auf den Prinzipien der Telegraphentechnik. Letztlich galt das sogar schon für Gauß und Weber, die ihren elektromagnetischen Telegraphen, der seinerseits wiederum ein verkleinertes Magnetometer war, schon um 1835 für die Synchronisierung von Uhren gebraucht hatten. Datennetzwerke im Wissenschaftsbetrieb gibt es also nicht erst seit dem Internet.

Kommen wir zu Matteucci. Auch er war Telegraphenpionier, zudem Physiker und Elektrophysiologe. Von Pisa aus knüpfte er intensive Kontakte zur internationalen Wissenschaftsszene, zu von Humboldt und Müller in Berlin, zu Arago in Paris, zu Faraday in London. Und er stand in engem Kontakt mit Instrumentenmachern wie Louis Breguet (dem Enkel des berühmten Uhrmachers Abraham Louis Breguet).

Louis Breguet war nun aber, wie bereits erwähnt, in die Prioritätsstreitigkeiten mit Pouillet, Wheatstone und Siemens verwickelt. Insofern kann es nicht wirklich überraschen, dass Matteucci sich von Breguet einen elektromagnetischen Chronometer zum Einsatz in der physiologischen Forschung anfertigen ließ. Tatsächlich arbeitete schon Matteucci, ganz wie Helmholtz wenig später, mit zwei unterschiedlichen zeitmessenden Verfahren, um die Muskeltätigkeit quantitativ genauer zu bestimmen: der mechanischen Aufzeichnung von Kurven und dem Einsatz von elektromagnetischen Kurzzeitmessern. Helmholtz und du Bois-Reymond kannten und verfolgten die Arbeit von Matteucci genau. 1850 war Du Bois-Reymond sogar in einen Prioritätsstreit verwickelt, der vor der Académie in Paris ausgetragen wurde.

Helmholtz geriet nicht in diese Verlegenheit. Mit seinen beiden Mitteilungen an die Académie hatte die Frage der Priorität klar beantwortet. Aber er sparte nicht an deutlichen Worten. So sagt er 1852 etwa, Matteucci habe "mit anerkennenswerthem Fleisse eine große Anzahl mühevoller Versuche" angestellt, um dann hinzuzufügen, dass die theoretischen Vorstellungen des Wissenschaftlers aus Pisa "voll von Widersprüchen und unlöslicher Verwirrung" seien.



"Der Fall Matteucci": Mit harten Bandagen im Zeitgeist diskutiert

univadis@:

Entmythologisieren wir den Mythos vom "tout seul". Vulgo: Den Mochtegern-Geniekult vom Forschergeist des 19. Jahrhunderts! Helmholtz hatte vor allem zwei Standbeine, die dies beispielhaft widerlegen. Wir denken an seine Frau Olga, wir denken an seinen Freund du Bois-Reymond. Der Briefwechsel mit dem Berliner Physiologen über einen Zeitraum von über vierzig Jahren (1846-1892) ist diesbezüglich ein wahres Mekka. Gelehrtenaustausch, Freundschaft, Unterstützung, Hilfestellung und Anteilnahme, offenbar ohne jedes Vanitas vanitatum, was konnotieren Sie in dieser Hinsicht?

Dr. Schmidgen:

Natürlich ist der Briefwechsel zwischen Helmholtz und du Bois-Reymond eine enorme Lektüre, kein intellektuelles Geplänkel, sondern in der Tat das "Dokument einer Freundschaft" (wie die Herausgeber um Christa Kirsten es genannt haben) und Zeugnis einer intensiven Kooperation zwischen Berlin und Königsberg.



Vorbild: Das auch für das Zeitalter des "Publish or perish" hoffen lässt

Die Spuren der Zusammenarbeit von Helmholtz mit seiner Ehefrau Olga scheinen mir aber nicht weniger interessant zu sein. Wie viele andere Wissenschaftlerfrauen fungierte Olga zum einen als Schreibkraft, die die Aufsätze ihres Mannes vor der Drucklegung in Reinschrift bringt. Zum anderen aber hat sie auch eine aktive Rolle im Labor gespielt, war an der Durchführung der Zeitmessungen nicht nur beteiligt, sondern führte diese streckenweise auch eigenständig aus.

Man muss sich das Paar bei der Arbeit an der Forschungsmaschine im Königsberger Universitätsgebäude vorstellen. Bei Innentemperaturen zwischen 11° und 15° C steht Helmholtz am Fernrohr, um die Ablenkungen der Galvanometernadel zu beobachten, während seine Ehefrau am Froschgestell mit Hilfe eines Mikroskops die "Erhebungshöhen" des Muskelpräparats bestimmt. Sie war es übrigens, die darüber ein Notizbuch führte, das bis heute erhalten ist.

Der Funktionsweise des Versuchsaufbau entsprechend handelt es sich dabei um eine in säuberliche Kästchen umgeleitete Zahlenlawine, die nur manchmal durch Kommentare unterbrochen wird: "Ajusté", "Der Muskel war schlecht oben befestigt, riss zuletzt ab" oder "Nachmittags mit dem zweiten Schenkel fortgefahren". Helmholtz schrieb auch in dieses Notizbuch, einzelne Bemerkungen, oder er markierte mit Bleistift einzelne Zahlenwerte. Neben den Kurven ist dieses Notizbuch sicherlich die eindrucksvollste Quelle zu den Zeitexperimenten von Helmholtz.

univadis@:

"Exit the frog, enter the human!" So lautet das Gesetz der Translation. Im Dezember 1850 entschied sich Helmholtz in seinen Versuchsanordnungen auch für den Menschen und schlug damit - von Benjamin Libet über Singer, Roth et al. bis hin zu den fMRT-Berechnungen von David Haynes - eines der bis heute spannendsten Kapitel der Hirnforschung auf, das des freien Willens. Musculus, Nervus, Cerebrum, klären Sie uns auf: Worin besteht der Nervus rerum von Reiz, Reaktion und Ankommen?

Dr. Schmidgen:

Die physiologischen Zeitmessungen von Helmholtz können in der Tat als einer der Anfänge der modernen Neurowissenschaften verstanden werden. Manche Autoren, so der Franzose Charles Marx, gehen sogar so weit, in ihnen das erste wissenschaftliche Datum der Neurophysiologie seit Aristoteles zu sehen.



„Helmholtz definiert ein Diagramm des Experimentierens, das bis heute aktuell ist.“

Dr. phil. habil. Schmidgen

Für mich stehen dagegen die praktischen, materiellen Gesichtspunkte im Vordergrund. Demzufolge definiert Helmholtz durch seine Versuchsanordnung ein Schema oder Diagramm des Experimentierens, das bis heute aktuell ist. Es basiert auf der Variation von Reizen und der Subtraktion von Zeitsummen, um auf diesem Wege das Verhältnis von Gehirn und Bewusstsein, Körper und Denken, von Unbewusstem und Absichtsvollem zu bestimmen. Das Ergebnis seiner Forschungsarbeit ist also nicht einfach ein neuer wissenschaftlicher Sachverhalt, sondern die Einsicht in eine wissenschaftliche *und* technische Machbarkeit. Tatsächlich zeigen die Versuchsaufbauten von Helmholtz eine Lösung von Problemen an, die konkret erst noch zu stellen waren – und es immer noch sind.

Was nun die aktuellen Debatten um die Frage der Willensfreiheit angeht, so erscheint Helmholtz im Vergleich als echter Klassiker der Moderne. Jedenfalls ist es ein aufschlussreicher Sachverhalt, dass er sich keineswegs gedrängt fühlte, angesichts der besonderen Zeitverhältnisse, die das Verhalten und Erleben des Menschen bestimmen, die Freiheit des menschlichen Willens in Frage zu stellen. Über die physiologisch begründete Verspätung des Menschen gegenüber sich selbst war er sich im Klaren. Er nahm sie aber nicht zum Anlass, eine Reform des Strafrechts zu fordern. Stattdessen eröffnet Helmholtz einen experimentell fundierten Blick auf die Gespaltenheit des modernen Subjekts. Für ihn stand fest, dass der Mensch zu spät kommen muss, um überhaupt pünktlich sein zu können, dass er gezwungen ist, hinter sich herzhinken, um voranzuschreiten. "Was wir thun, wissen wir nicht unmittelbar", sagt er an einer Stelle. Ein Drama war das für ihn nicht.



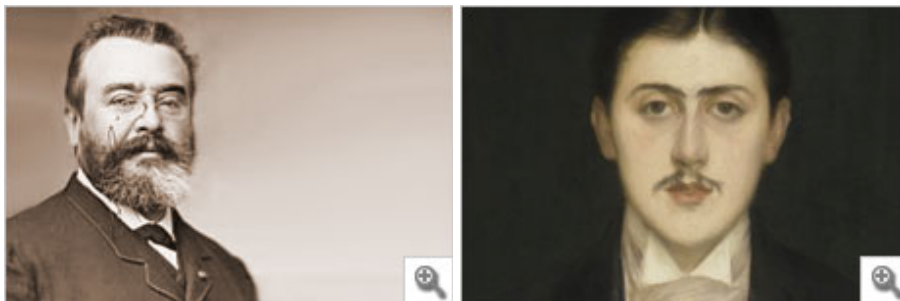
"Le libre arbitre": Helmholtz als ein veritabler Klassiker der Moderne

univadis@:

Wir sind mit Ihnen nach Königsberg und - pointiert - durch halb Europa gereist. Höchste Zeit für einen Abstecher an den Boulevard Haussmann 102, um Ihre brillante "Parallelaktion" zu Marcel Proust und Hermann von Helmholtz nachzuvollziehen. Was koinzidiert hier beim Autor der "Recherche" und den "Beweisführungen" des Physiologen, warum, denken wir an Prousts Vater, der ja Mediziner war, könnte die Helmholtzsche "Temps perdu" oder "Zwischenzeit" die Vorlage für den berühmten Romantitel gewesen sein?

Dr. Schmidgen:

Ursprünglich wollte Proust sein großes Romanwerk "Les intermittences du cœur" nennen, also etwa "Die Unterbrechungen oder (kurzzeitigen) Störungen der Herzenstätigkeit". Bereits bei diesem Titel handelte es sich um eine Formulierung, die unter Physiologen in Frankreich gängig war. So veröffentlichte der Marey-Schüler Charles François-Franck 1877 etwa eine Studie zu den "Intermittences du pouls, et sur les troubles cardiaques qui les déterminent", in der auch wörtlich von den Intermittenzen des Herzens die Rede war.



Professor Dr. Achille Adrien Proust: Brückenschlag zur "Recherche"

In noch stärkerem Maße gilt die Verbindung zur Mareyschen Physiologie aber für die "verlorene Zeit". In der "Deuxième Note" von

Helmholtz, die wahrscheinlich von du Bois-Reymond ins Französische übersetzt worden ist, wird die kurze Pause, die zwischen der Reizung und dem Einsetzen der Kontraktionsbewegung liegt, wörtlich als *temps perdu* bezeichnet. Im französischen Kontext macht dieser Ausdruck, der in den deutschsprachigen Texten von Helmholtz über kein Pendant verfügt (dort ist zunächst von "Zwischenzeit", später vom "Zeitraum der latenten Reizung" die Rede), rasch Karriere, vor allem durch die zusehends populär werdenden Schriften von Marey.



Panorama: Mit den Augen des Impressionisten zu Marcel Proust

Und es stimmt, dass der Vater von Marcel Proust, Achille-Adrien Proust, ein Arzt und Epidemiologe war, der zeitweilig sogar mit Marey kooperierte. Und insofern ist es kaum überraschend, dass sich an den literarischen Werken und Übersetzungen des Sohnes Marcel Proust sich eine Vertrautheit mit Labortechniken wie der Sphygmographie und der Chronophotographie ablesen lässt.

Liest man die Anfangsszene der Recherche noch einmal mit diesen physiologischen Bezügen im Hinterkopf, verdeutlicht sich schnell, dass die Fragwürdigkeit der Verbindung von räumlich auseinander liegenden Ereignissen durch die Zeit, die ein zentrales Motiv des Romans sind, sich eher in "Sekunden", "Momenten" und "Augenblicken" bemisst als in Tagen, Wochen, Jahren oder gar Jahrzehnten. Proust schreibt keinen Roman der Erinnerung, des Gedächtnisses, sondern einen Roman der Ungleichzeitigkeiten, die sich zuerst am und im eigenen Körper zeigen.



"Drei Worte": Eine nachgerade unschätzbare Entdeckung

univadis®:

Last but not least, nichts haben Sie uns besser vor Augen geführt, als dass Wissenschaft - frei nach Lawrence Sternes Kurvenzeichnungen - nicht nach Schulmeisters Art von A nach B verläuft. Wohin bewegen Sie sich, was sind Ihre Zukunftspläne, auf die wir uns schon heute freuen, im Sinne Tristram Shandys als gezeichnete Aberrationen, Tonnenbögen, Sinusspitzen, Voluten und Alphaschleifen?

Dr. Schmidgen:

Momentan bin ich dabei, meine Habilitationsschrift abzuschließen. Ausgehend von den Helmholtz-Kurven stellt sie die Forschungsmaschinen dar, die nach 1850 zur Untersuchung des problematischen Verhältnisses von Hirn und Zeit entwickelt und verbreitet wurden – von Franciscus Cornelis Donders über Wilhelm Wundt bis hin zu John Stroud, Norbert Wiener und Benjamin Libet. Im kommenden Januar ist dann erstmal Schluss. Aufgrund der Emeritierung Hans-Jörg Rheinbergers wird die Abteilung des Max-Planck-Instituts für Wissenschaftsgeschichte, in der ich seit mehr als zehn Jahren tätig bin, geschlossen. Auch mein Vertrag läuft dann aus. Was danach kommt steht noch in den Sternen – vielleicht aber auch schon bei Sterne, will sagen im *Tristram Shandy*. Gibt es da nicht einen Onkel Toby, dessen Hobby darin bestand, militärische Festungen im eigenen Garten nachzubauen? "On verra".



Tristram Shandy: Nichtlineares als Maßgabe für originäre Forschung

Kontakt

Dr. Henning Schmidgen
Max-Planck-Institut für Wissenschaftsgeschichte
Boltzmannstraße 22
14195 Berlin
Fon 03022667163
Fax 03022667299
schmidg@mpiwg-berlin.mpg.de
<http://vlp.mpiwg-berlin.mpg.de/exp/index.html>