

# ADOLF FICK

GEDÄCHTNISREDE

GEHALTEN IN FEIERLICHER SITZUNG

DER

PHYSIKALISCH-MEDICINISCHEN GESELLSCHAFT ZU WÜRZBURG

AM 14. NOVEMBER 1901

VON

✓  
M. VON FREY

MIT EINEM CHRONOLOGISCHEN VERZEICHNIS DER LITTERARISCHEN  
ARBEITEN ADOLF FICKS.

WÜRZBURG.

A. STUBER'S VERLAG (C. KABITZSCH).

1902.





**Abdruck**  
aus den  
**Sitzungsberichten der Physikal.-med. Gesellschaft**  
zu  
**Würzburg. Jahrgang 1901.**

A. Stuber's Verlag (C. Kabitzsch) in Würzburg.

(Nachdruck nur mit Genehmigung des Verlegers gestattet.)

Feierliche Sitzung vom 14. November 1901.

---

## Adolf Fick.

---

Fern von Würzburg, inmitten eines fremden, wenn auch stammverwandten Volkes, ist am 21. August d. J. *Adolf Fick* unerwartet aus dem Leben geschieden. Mit ihm verliert unsere Hochschule eine ihrer Zierden, unsere Gesellschaft aber eines ihrer treuesten und thätigsten Mitglieder, ihn, der mehr wie ein anderer dazu beigetragen hat den Würzburger Verhandlungen einen in allen wissenschaftlichen Kreisen hochgeachteten Namen zu verschaffen.

Und als er wenige Tage später im hiesigen Friedhofe, neben zwei frühverstorbenen Kindern, seine letzte Ruhestätte fand, da konnten ausser seinen nächsten Angehörigen nur wenige ihm das Geleite geben. Die meisten seiner Kollegen und Freunde erreichte die Trauerkunde in abgelegenen Feriensitzen zu spät, als dass sie noch rechtzeitig hätten eintreffen können.

So ist es nicht nur ein schöner Brauch, sondern ein Herzensbedürfnis, zu Beginn des neuen Studienjahres, in das wir ohne ihn eintreten müssen, einen unserer Abende der Erinnerung an ihn zu weihen und ich rechne es mir zur hohen Ehre, dass ich die Gedanken, die uns alle bewegen, in Worte fassen darf.

*Adolf Fick* wurde als jüngster von 9 Geschwistern am 3. September 1829 in Kassel geboren. Sein Vater, früher Ingenieur in Bamberg, war 1818 vom Kurfürsten von Hessen mit dem Titel eines

Oberbaurates zur Reorganisation des Strassenbauwesens nach Kassel berufen worden. Die Familie stammt nach der Überlieferung aus dem Salzburgischen und ist bei einer der Protestantenvorfahrungen des Landes verwiesen worden. Der Zweig der Familie, dem *Adolf Fick* entstammt, fand im markgräfllich-bayreuthischen Gebiete eine neue Heimat und lässt sich Ende des 17. Jahrhunderts auf der Mühle im Sattelgrunde bei Sonnenberg nachweisen.

*Adolf Fick* besuchte die Schulen seiner Vaterstadt und bezog im Winter-Semester 1847/48 die Universität Marburg in der Absicht, sich der Mathematik zu widmen, für welche er bereits frühzeitig Begabung gezeigt hatte. Auf den Rat seines älteren Bruders *Heinrich*, der vor wenigen Jahren als Professor des römischen Rechts in Zürich verstorben ist, wandte er sich jedoch der Medizin zu, der Überlegung folgend, dass gerade für dieses Fach mathematische Befähigung von besonderem Vorteile sein würde. Nach zweijähriger Studienzeit in Marburg, wo er mit dem um 13 Jahre älteren Physiologen *Carl Ludwig* eine fürs Leben dauernde Freundschaft schloss, wandte er sich nach Berlin und trat mit *Du Bois*, *Traube*, *Magnus* und *Johannes Müller* in Beziehung, welcher letzterer, wie auf so viele junge Talente, so auch auf *Fick* einen nachhaltigen Eindruck gemacht hat. *Fick* promovierte am 27. August 1851 in Marburg mit einem Tractatus de errore optico — deutsch in der Zeitschr. f. rat. Med. 1852 — in welchem er als Grund für die ungleiche Deutlichkeit vertikaler und horizontaler Linien eine verschiedene Krümmung der Hornhautmeridiane — Astigmatismus — nachwies. Die Anregung zu dieser Arbeit erhielt er von seinem Bruder *Ludwig Fick*, dem durch seine entwickelungsmechanischen Arbeiten bekannten Professor der Anatomie in Marburg, bei dem er auch im Herbst 1851 als Prosektor eintrat. Seines Bleibens war jedoch nicht lange. Bereits am 17. Oktober 1849 hatte *C. Ludwig*, im Begriffe, einem Rufe nach Zürich zu folgen, ihm geschrieben: „Es ist öfters ein Lieblingsgedanke von mir, Sie einmal zum Prosektor zu haben, um den Anfängern zu zeigen, welche sonderbaren Probleme sie mit ihren unschuldigen Messern zu Tage präparieren!“<sup>1)</sup>

Dieser Wunsch geht im Frühjahr 1852 in Erfüllung. Am 8. Februar schreibt *Ludwig*: „Nach mancherlei Verzögerungen . . . . . ist endlich

1) Ich verdanke den Einblick in diesen und andere Briefe Herrn Professor Dr. R. Fick in Leipzig.

das Reskript, welches beiliegt, fertig geworden. Mit welcher Freude ich es Ihnen übersende, merke ich daran, dass ich trotz einer recht gründlichen Abspannung doch ganz aufgeregt bin. Ich knüpfte an diesen Akt für Sie und mich grosse wissenschaftliche Hoffnungen und ich denke, dass Ihr auf das Edle gerichteter Ehrgeiz Ihre frische, junge Kraft auf eine schöne und einflussreiche Bahn führen wird, die künftig von den irdischen Astronomen, denn das sollten die physiologischen Historiker und Biographen sein, noch oft wird durchmessen und durchforscht werden!“ Es ist das eine Begrüssung, die, nebenbei gesagt, auch für *Ludwigs* Ausdrucksweise sehr bezeichnend ist.

Das Zusammensein der Freunde dauert nur 4 Jahre. 1856 folgt *Ludwig* dem Rufe an die medizinische Militärakademie (Josephinum) in Wien, an seine Stelle tritt in das nunmehr von der Anatomie abgetrennte Ordinariat der Physiologie *Moleschott* aus Heidelberg, während *Fick*, welcher sich 1852 habilitiert hatte, den Titel eines Extraordinarius für Physiologie erhält. Im Jahre 1862, nach dem Wegzuge *Moleschotts* an die Universität Turin, rückt *Fick* in dessen Stelle ein.

Die 16 Jahre seines Aufenthaltes in Zürich sind eine schaffensfrohe Zeit, in ihrem letzten Teile verschönt durch die überaus glückliche Ehe mit *Emilie von Coelln*, die er am 24. Oktober 1862 heimführte. Alle die grossen Entwürfe, die seinen Namen in wissenschaftlichen Kreisen bekannt gemacht haben, gewinnen hier Gestalt: das Diffusionsgesetz, die bereits in Marburg begonnene Muskelstatik, der experimentelle Beweis für die Gültigkeit des Energiesatzes für den Muskel, die Kritik der Blutwellenzeichner und die Versuche zu ihrer Verbesserung, die Darstellung der periodischen Geschwindigkeitsänderungen im arteriellen Blutstrom u. a. m. Daneben gehen einher die ersten Ausarbeitungen seiner vorzüglichen Lehrbücher, der medizinischen Physik, des Kompendiums der Physiologie, ferner das Lehrbuch der Anatomie und Physiologie der Sinnesorgane, Referate über Optik und medizinische Physik in *Canstatt's* Jahresbericht und die Berichte über die unter seiner Leitung ausgeführten Schülerarbeiten.

Im Jahre 1868 erging an ihn der Ruf an die hiesige Hochschule, als Nachfolger des in der Blüte seiner Jahre verstorbenen *A. von Bezold*. *Fick* folgte diesem Rufe und hat hier durch 31 Jahre eine überaus fruchtbare Thätigkeit als Lehrer und Forscher entwickelt. Er war Zeuge des merkwürdigen Aufschwunges, den der Besuch der Hochschule, insbesondere der medizinischen Kollegien, in den 80er Jahren nahm, welcher schliesslich zu so unleidlichen Unterrichtsver-

hältnissen führte, dass von den Behörden der Bau eines neuen physiologischen Instituts ins Auge gefasst wurde, der in den Jahren 1885/87 zur Ausführung kam. Bei der Lösung dieser Aufgabe erwies sich *Fick* als ein umsichtiger Berater unseres trefflichen Bauamtmanns, so dass aus dem Zusammenwirken Beider ein Gebäude entstand, welches nicht nur der Hochschule und der Stadt zur Zierde gereicht, sondern durch glückliche Raumverteilung und zweckmässige Einrichtung seinen Aufgaben in ausgezeichnete Weise zu dienen im stande ist.

Das Ansehen, welches *Fick* unter seinen Kollegen und Mitbürgern genoss, die Hochachtung und Zuneigung, die ihm von allen Seiten entgegengebracht wurden, des näheren zu schildern, würde ein müssiges Beginnen sein in einem Kreise, in welchem alle, die meisten länger als ich, Zeugen seines Wirkens gewesen sind. Die höchste akademische Würde hat *Fick* im Jahre 1878 bekleidet. Wir verdanken dieser Gelegenheit eine inhaltsreiche Rede über den Darwinismus, welche durch ihre selbständige Stellungnahme für *Ficks* Denkweise sehr bezeichnend ist. Dass er ein eifriger Förderer unserer Gesellschaft, wie überhaupt aller wissenschaftlichen Bestrebungen war, ist schon eingangs erwähnt worden.

Im Sommer 1899 trat *Fick* aus eigenster Entschliessung von dem Lehramte zurück, dessen Fortführung über das 70. Jahr hinaus er allgemein nicht für erspriesslich hielt. Von einem Ruhebedürfnis seinerseits konnte jedenfalls nicht die Rede sein. Die Lebhaftigkeit seines Geistes und die Elastizität seiner Bewegungen strafte seine Jahre Lügen und schienen ihm ein hohes Alter zu gewährleisten. Seine Musse sollte indessen nicht lange dauern. Seinen Enkeln zu liebe hatte er sich entschlossen, die Ferienzeit nicht wie sonst in der ihm lieb gewordenen Schweiz, sondern am Strande von Blankenberghe zu verbringen. Dort stellten sich unvermutet am Nachmittag des 19. August Zeichen einer Gehirnblutung ein, welche sich langsam aber stetig ausbreitete und der er am 21. August erlag.

Die flüchtige Skizze, die ich von *Ficks* Werdegang entworfen habe, zeigt, dass sein Leben, wie das der meisten Gelehrten, nicht in breiter Öffentlichkeit, sondern in stiller Arbeit dahingeflossen ist. Die Energie eines solchen Lebens liegt so zu sagen latent in den wissenschaftlichen Leistungen. Wir werden daher die Eigenart seiner Persönlichkeit besser als aus irgend welchen anderen Geschehnissen aus seinen Schriften erkennen.

Unter den zahlreichen wissenschaftlichen Abhandlungen *Ad. Ficks*

bilden die Untersuchungen zur Physiologie der Muskeln nicht nur der Zahl, sondern auch dem Inhalte nach die bedeutendste Gruppe. Die Reihe dieser Arbeiten, die sich über einen Zeitraum von 50 Jahren erstrecken, beginnt mit einer 1849 erschienenen Abhandlung, betitelt: Statische Betrachtung der Muskulatur des Oberschenkels. *C. Ludwig*, der auf Wunsch des Verfassers dieselbe mit einigen Worten einleitet, bemerkt, dass sein junger Freund *A. Fick* gleich im Beginne seiner Studien, Winter 1847/48, die Aufgabe in Angriff genommen, „wazu ihn seine Kenntnisse in der theoretischen Mechanik und seine Anlagen befähigen.“ *Ludwig* teilt dann weiter mit, dass er seinen Freund hat ermuntern müssen, die Arbeit zu veröffentlichen, für die gewiss jeder wissenschaftliche Anatom dem Verfasser dankbar sein werde. Nach dieser Einführung geht *Fick* sofort in medias res. Er substituiert für jeden Muskel die ihm äquivalente Resultante und bestimmt die Drehungsmomente der in Betracht kommenden 20 Muskeln in Bezug auf 3 durch den Hüftgelenksmittelpunkt gelegte Achsen.

Obwohl es kaum einem Zweifel unterliegt, dass die Anregung zu dieser Arbeit von *Ludwig* ausgegangen ist, der für derartige Probleme zeit lebens das intensivste Interesse entwickelte, so sicher ist die Lösung der Frage das geistige Eigentum *Ficks*. In der That ist diese Erstlingsarbeit, wiewohl nur ein Bruchstück, schon durchaus bezeichnend für die Eigenart des Verfassers in ihrer scharfen Fragestellung, der weitgehenden Abstraktion und der knappen Ausdrucksweise.

Der Gedankengang der ersten Studie wird 1854 wieder aufgenommen in der Arbeit „Die Bewegungen des menschlichen Augapfels“. Dieselbe geht aber noch einen Schritt weiter, indem nach Bestimmung der Drehungsachsen und Momente der 6 Augenmuskeln versucht wird, die Beteiligung der Muskeln an der Ausführung bestimmter Bewegungen zu ermitteln. *Helmholtz* hält in einem Briefe an *Fick* diese Arbeit für einen grossen Fortschritt, „wenn auch die Komplikation der Aufgabe die Erreichung einer vollendeten Entscheidung noch vereitelte“.

Nachdem dann *Fick* noch im selben Jahre den Mechanismus der Sattelgelenke aufgedeckt und sich 1856 durch mikroskopische Untersuchungen von dem endständigen Ansatz der Sehnen an die Muskelfasern überzeugt hatte, fasst er in der im gleichen Jahre erschienenen ersten Auflage der „Medizinischen Physik“ die Geometrie der Gelenkbewegungen und die Muskelstatik in grundlegender Weise zusammen.

Eine noch ausführlichere Darstellung dieser Fragen bietet der von *Fick* bearbeitete Abschnitt „Spezielle Bewegungslehre“ in *Hermanns* Handbuch der Physiologie, 1879.

Während nun durch diese Arbeiten das, was an den Gelenkbewegungen einer geometrischen Betrachtung zugänglich ist, zu klarer Fassung gebracht worden war, blieb die Kenntnis der von den Muskeln jeweils entwickelten Spannungen trotz der Versuche von *Ed. Weber* und *Helmholtz* eine sehr unvollkommene.

Diese Lücke auszufüllen, ist nun durch Jahrzehnte *Ficks* eifriges Bestreben.

Als Beiträge in dieser Richtung sind zunächst seine Reizungsversuche an glatten Muskeln 1860, sowie seine Monographie „Beiträge zur vergleichenden Physiologie der irritablen Substanzen“ 1863 zu erwähnen, die er in der ausgesprochenen, wir würden sagen modernen Absicht unternahm, von den gewöhnlich gebrauchten Froschmuskeln und -Nerven möglichst verschiedene irritable Gebilde einer planmässigen Untersuchung zu unterwerfen, ein Gedanke, der sich in den Händen *Ficks* in der That sehr fruchtbar erwiesen hat. 1867 schliesst sich daran die inhaltreiche Monographie „Untersuchungen über die Muskelarbeit“, in der die mechanischen Leistungen des tetanisierten Muskels einer eindringenden Analyse unterworfen werden. In ihr sind bereits die Ansätze enthalten zu den später von ihm ausgebildeten klassischen Methoden der Isotonie und Isometrie, ferner der Nachweis, dass die Muskelkontraktion mit zunehmender Entlastung die günstigste Arbeitsweise des Muskels darstellt und dass dieselbe bei dem natürlichen Gebrauch der Muskeln eine wichtige Rolle spielt. Er ist allerdings zu jener Zeit noch der Meinung, der ganze Zustand des arbeitenden Muskels sei in jedem Augenblicke durch nur zwei unabhängige Variable bestimmt, doch erkennt er die Unvollständigkeit seiner Versuche in dieser Richtung an. Wie er sich äussert, erlaubten ihm die äusserst bescheidenen ökonomischen Mittel seines Laboratoriums nicht, die berührten Lücken auszufüllen. „Sollte ich einmal in die glückliche Lage kommen, über reichere Mittel zu verfügen, so werde ich nicht versäumen, die jetzt bloss in Aussicht gestellten Bestimmungen wirklich durchzuführen!“

Diese Gelegenheit ergab sich ihm, früher als er wohl glaubte, durch seine im darauffolgenden Jahre stattfindende Übersiedelung nach Würzburg. In der That sehen wir ihn hier alsbald mit der Fortführung der Versuche beschäftigt, über deren Ergebnisse er einerseits in einigen kleineren, in *Pflügers* Archiv bzw. in den Verhand-

lungen unserer Gesellschaft erschienenen Abhandlungen, dann aber zusammenfassend berichtete in dem 1882 herausgegebenen Buche „Mechanische Arbeit und Wärmeentwicklung bei der Muskelthätigkeit“. Die sinnreiche Ausbildung des graphischen Verfahrens zur Darstellung der Längenänderung des Muskels bei unveränderter Spannung (Isotonie), sowie der Spannungsänderungen bei unveränderter Länge (Isometrie) führte zu der Entdeckung, dass der jeweilige Zustand des Muskels nicht nur eine Funktion seiner Länge und der seit dem Reiz verstrichenen Zeit ist, sondern dass auch die Spannungsänderung nach der Zeit von grösstem Einfluss ist. Damit war gezeigt, dass der Erregungsvorgang im Muskel viel bildsamer, der Anpassung an die entgegenstehenden Widerstände viel fähiger war, als man bis dahin nur vermutet hatte. Freilich stellte sich zugleich der Prozess als ein so verwickelter heraus, dass jeder Versuch zu einer weiteren Analyse auf grosse Schwierigkeiten stösst. Man kann daher wohl sagen, dass die mechanische Analyse der Muskelkontraktion, wie sie 1850 durch *Helmholtz* begonnen worden ist, durch *Ficks* Studien einen vorläufigen Abschluss gefunden hat.

Weitere Bemühungen *Ficks* galten der Messung der Zersetzungsgrösse im arbeitenden Muskel mit Hilfe der thermoelektrischen Methode. 1869 fand er, dass der ohne äusseren Nutzeffekt zuckende Muskel mehr Wärme nach aussen abgibt als der arbeitende, wie aus dem Satz der Erhaltung der Energie zu erwarten war. Es gelang ihm, die thermoelektrische Methode so zu gestalten, dass die im zuckenden Muskel freiwerdende Wärmemenge mit befriedigender Genauigkeit bestimmt werden kann. Neben vielen anderen interessanten Befunden ergaben sich bei dem Vergleich der gebildeten Wärme mit der geleisteten Arbeit für letztere so günstige Verhältnisse, dass *Fick*, gestützt auf den zweiten Hauptsatz der mechanischen Wärmetheorie, mit Bestimmtheit den Satz aussprechen konnte: Der Muskel ist keine thermodynamische Maschine, er verwandelt vielmehr chemische Energie in mechanische direkt, ohne den Umweg über die Wärmebildung.

Zur Gruppe dieser Arbeiten gehört auch die berühmte Besteigung des Faulhorns am Brienzersee, die *Fick* und *Wislicenus* 1865 auf des ersteren Vorschlag ausführten, um die Vermutung zu prüfen, dass die Muskeln ihre Arbeit vorwiegend auf Kosten stickstofffreien Materials ausführen. Sie fanden während des sechsständigen Aufstiegs und der sechs nachfolgenden Ruhestunden die zersetzte Eiweissmenge, bei stickstoffreier Kost, gleich 37 g, welche höchstens 70 000 mkg mechanische Arbeit hätte leisten können, während die Steigarbeit gering gerechnet

$2\frac{1}{2}$  mal so gross war. Dieses Ergebnis war für *Frankland*<sup>1)</sup>, der zur Teilnahme eingeladen, aber daran verhindert war, die Veranlassung, seine bekannten Bestimmungen der Verbrennungswärmen einer grossen Zahl von Bestandteilen des tierischen Körpers sowie der Nahrungsmittel auszuführen.

Interessante Betrachtungen über die Beziehungen zwischen Bau und Leistung der Muskeln enthält eine im Jahre 1860 veröffentlichte Abhandlung: „Über die Längenverhältnisse der Skelettmuskeln“. An der Hand von Messungen wird zu zeigen versucht, dass die ein Gelenk bewegenden Muskeln, ja selbst die einzelnen Fasern eines Muskels, eine von der durchschnittlichen Beanspruchung abhängige Längenentwicklung aufweisen. Mehr als 20 Jahre später hat dann *Roux* gezeigt, dass dieser Satz eine besondere Form des sehr allgemeinen Gesetzes der funktionellen Anpassung darstellt.

Von den sinnesphysiologischen Arbeiten *Ficks* seien hier genannt ausser den schon oben erwähnten Untersuchungen über die Augenbewegungen: Die von *Fick* ersonnene und von *J. J. Müller* benützte Methode zur Bestimmung des Drehpunktes im Auge, verschiedene Abhandlungen zur Theorie des Farbensehens, sowie die Untersuchung über die scheinbare Helligkeit bei intermittierender Beleuchtung. *Fick* zeigt hierbei, dass die Differenzen zwischen physikalischer und physiologischer Helligkeit einen Hinweis liefern auf die eigentümliche Art des Anklingens der Erregung in der Netzhaut; er entwirft einen Versuchsplan, nach welchem diese Funktion der Reizdauer gemessen werden könnte, schreckt aber vor der Umständlichkeit der Aufgabe zurück. Fünf Jahre später ist dann diese Aufgabe von *S. Exner* in dem Laboratorium von *Helmholtz* der experimentellen Lösung zugeführt worden.

Sehr hübsch und einfach ist die von *Fick* im Jahre 1888 angegebene Methode, den intraokularen Druck am Lebenden zu messen. Dass sich das hierzu vorgeschlagene Instrumentchen, das Ophthalmotonometer, nicht allgemein eingebürgert hat, dürfte wohl damit zusammenhängen, dass nur auffälligen, schon mit dem Finger wahrzunehmenden Änderungen des Druckes eine diagnostische Bedeutung zugemessen wird.

Ein Gebiet, dem *Fick* grosses Interesse zuwendete, war die Hämodynamik. Die drei Auflagen seiner Medizinischen Physik enthalten eingehende Darstellungen derselben. Ausserdem hat er durch eigene Untersuchungen den Gegenstand gefördert. Zuerst finden wir ihn im

1) Vgl. *J. Wislicenus*, Ber. d. D. chem. Ges. **33**, 3867 (1900).

Jahre 1857 in entscheidender Weise eingreifend in die damals lebhaft geführte Diskussion über die Zuverlässigkeit der Angaben des Quecksilbermanometers. Die aufgezeigten Grenzen der Leistungsfähigkeit des Instruments veranlassen ihn zur Konstruktion verbesserter Blutwellenzeichner, deren er verschiedene Modifikationen in den Jahren 1864, 1877, 1883 und 1886 beschreibt. Besonders originell und für *Ficks* analytische Begabung charakteristisch ist die Ableitung der damals nicht direkt darstellbaren arteriellen Geschwindigkeitskurve aus der Volumkurve des Armes. Er schliesst den Arm in ein starres mit Wasser gefülltes Gefäss, jetzt als Plethysmograph oder Onkograph bekannt, beobachtet die mit dem Pulse synchronen Volumschwankungen, die Volumpulse, wie man heute sagt, und zeigt, dass aus dieser Kurve eine neue abgeleitet werden kann, deren Ordinaten angeben, um wieviel die arterielle Blutgeschwindigkeit jeweils grösser oder kleiner ist als die (konstante) venöse. Im Jahre 1886 kommt er, angeregt durch eine Betrachtung von *Kries* auf die Versuche zurück und benutzt nun die Unterschiede zwischen Druckkurve und Geschwindigkeitskurve zur Feststellung der Richtung, in welcher die Pulswellen ablaufen.

Den Physikern ist *Fick* bekannt durch das 1855 aufgestellte Diffusionsgesetz. Indem er die Vermutung aussprach, dass die in der Zeiteinheit aus einer Flüssigkeitsschicht in die nächstfolgende übertretende Salzmenge dem Konzentrationsunterschied proportional sei, konnte er die von *Fourier* für den Wärmeausgleich aufgestellte Theorie auf die Diffusionserscheinungen übertragen und Beziehungen aufstellen, die der experimentellen Prüfung zugänglich sind. Letztere gestaltet sich allerdings im vorliegenden Falle technisch recht schwierig. *Fick* hat sich daher begnügt, nachzuweisen, dass in stationären Diffusionsströmen das Konzentrationsgefälle annähernd konstant ist.

Die *Fickschen* Voraussetzungen wurden später mehrfach angezweifelt, bis im Jahre 1879 *H. F. Weber* durch ein neues Versuchsverfahren ihre Richtigkeit erwies. *Fick* selbst ist niemals wieder auf die Frage zurückgekommen und man geht wohl nicht fehl in der Annahme, dass er angesichts der Wahrscheinlichkeit seiner Voraussetzung und der formalen Richtigkeit seiner Ableitungen, die Prüfung durch den Versuch als etwas nebensächliches betrachtete. „Keine andere wissenschaftliche Thätigkeit ist ... wohl so anziehend und befriedigend als Beantwortung einer bestimmt gestellten Frage in der eleganten Form der Mathematik“ sagt *Fick* in der Einleitung zur speziellen Bewegungs-

lehre und Aussprüche ähnlichen Sinnes habe ich wiederholt von ihm gehört. Wie wenig Reiz das Experiment in seinen Augen hatte, sofern es nicht eine Förderung seiner theoretischen Betrachtungen in Aussicht stellte, zeigt eine Äusserung, die er mir gegenüber machte gelegentlich eines Gesprächs über die erfreulichen Fortschritte in einem Gebiete der Physiologie. „Ich habe,“ sagte er, „Herrn X. schon vor Jahren geraten: Bearbeiten Sie dieses Gebiet, da liegen die Entdeckungen auf der Strasse. Mich selbst damit zu befassen, hatte ich keine Lust. Es war mir offengestanden zu langweilig.“

Es ist selbstverständlich in der mir zur Verfügung stehenden Zeit unmöglich, die zahlreichen Schriften *A. Ficks* zu würdigen oder auch nur aufzuzählen. Manche seiner wissenschaftlichen Arbeiten enthalten die Beschreibung wertvoller Messinstrumente. Ich nenne ausser den schon oben erwähnten das Ophthalmotonometer, den Arbeitssammler, den Myograph (Ergograph) zu Versuchen am Menschen, das Bremsdynamometer, Reizapparate u. v. a.

Eine ansehnliche Zahl seiner Schriften ist nicht fachwissenschaftlichen Fragen gewidmet. Über physikalische und philosophische, speziell erkenntnistheoretische Probleme hat er sich wiederholt geäussert, ferner über Erziehung, Schulbildung, Kleidung, über politische und nationale Angelegenheiten. Die Bestrebungen für die Zulassung der Abiturienten der Realgymnasien zum Studium der Medizin haben in ihm stets einen verständnisvollen Förderer gehabt, und es war ihm eine grosse Genugthuung, durch die neue Prüfungsordnung für Ärzte diese Zulassung verwirklicht zu sehen. In besonders nachhaltiger Weise hat er sich an dem Kampfe gegen den Alkohol beteiligt, in dem er die grösste Gefahr für den Volkswohlstand erblickte. Er legte es den Mitgliedern des Alkoholgegnerbundes ans Herz, durch völlige Enthaltensamkeit den Beweis zu erbringen, „dass der Genuss alkoholischer Getränke kein wahres Bedürfnis der menschlichen Organisation ist“ und er hat diesen Beweis an seinem eigenen Leibe geführt.

Jede der Fragen, die seine Schriften behandeln, weiss er anziehend zu gestalten. Durch klare Anordnung des Stoffes, knappe, folgerichtige und ungekünstelte Darstellung, Bestimmtheit und Unerschrockenheit des Urteils gewinnen seine Äusserungen einen scharf umrissenen, man möchte sagen architektonischen Zug und hohen persönlichen Reiz.

Dies wird in verschiedenen Äusserungen seiner Fachgenossen anerkannt. So schreibt z. B. *Helmholtz*, eben mit der Abfassung seiner

physiologischen Optik beschäftigt, anlässlich des Empfangs der ersten Lieferung des *Fickschen* Lehrbuchs unter dem 28. Februar 1859 an ihn: „Ich wünschte, Sie könnten mir etwas von Ihrem Talent Bücher zu schreiben, abgeben“ und *Du Bois*, selbst ein Meister des Stils, schreibt am 17. März desselben Jahres: „Ich habe Ihre Darstellungsgabe immer bewundert und bei jeder Gelegenheit gerühmt und habe Ihnen daher bei dieser Gelegenheit darüber nichts weiter zu sagen, als dass ich dieselbe an Ihnen um so höher schätzen muss, weil Sie ein Hesse sind. Erklären Sie mir, weshalb Ihre Landsleute . . . . . einen so verwarlosten Stil schreiben.“ Die Darstellungsart *Ficks* mochte für *Du Bois* um so eindrucksvoller sein, als die Eleganz niemals eine gesuchte war. Sie entsprang vielmehr der kritischen Schärfe seines Verstandes und einer puritanischen, dem Einfachen und Strengen zugewendeten Gesinnungsart, welche alles unnötige Beiwerk vermied. Wenn er trotz der Offenheit und Bestimmtheit seines Urteils niemals in eine litterarische Fehde verwickelt worden ist, so erklärt sich das z. T. wohl daraus, dass in den von ihm bearbeiteten Gebieten er selten Gelegenheit hatte, gleichgerüstete Gegner zu treffen. Nicht minder liegt dies aber auch an der Vornehmheit seiner Gesinnung. Frei von Eitelkeit war er jederzeit bereit, fremde Verdienste nicht nur anzuerkennen, sondern sie in enthusiastischer Weise zu begrüßen. Dass unter solchen Umständen kritische Einwände niemals ungerecht oder verletzend werden konnten, liegt auf der Hand, um so mehr als er die Gepflogenheit hatte, sie erst dem Opponenten mitzuteilen und nur mit seiner Einwilligung zu veröffentlichen. Es ist das ein Verfahren, das Nachahmung verdient und, allgemein angewendet, viel litterarisches Gezänk verhindern würde.

Die Fähigkeit, sich zu begeistern, seine Überzeugung freimütig zu bekennen und für sie Opfer zu bringen, bildet einen wesentlichen Teil von *Ficks* Natur und stellt gegenüber dem kühl abwägenden, kritischen Verstand das mildernde Element dar. Aus dieser Zwiespältigkeit erklärt sich auch, dass er in den verwickelten Fragen des praktischen Lebens häufig von einer Nachgiebigkeit, selbst Unentschlossenheit war, die man an ihm am wenigsten vermutet hätte. Was er aber einmal als richtig erkannt hatte, das vertrat er mit unbeugsamer Festigkeit und seltenem Opfermute. Er war von dem Holze, aus dem man Märtyrer schnitzt, ein würdiger Nachkomme seiner um des Glaubens willen vertriebenen Vorfahren.

In diesen Räumen, in denen er so lange gewirkt und die er mit hat schaffen helfen, wird das Wehen seines Geistes immer zu

verspüren sein. Folgen wir diesem Genius loci und enthalten wir uns jeder Schönrednerei, die seinem Wesen fremd war und der er zeitlebens aus dem Wege gegangen ist. Und wahrlich, es bedarf derselben nicht. Sein Lebenswerk wird sich auch ohne unser Zuthun als dauerhaft erweisen. Wir dürfen uns aber gestehen, dass wir stolz sind, dass er der Unsere war und dass er uns vorbildlich ist durch die Reinheit seiner Lebensführung, durch seine Treue, durch sein Streben nach Wahrheit, nicht nur in seiner Wissenschaft, sondern auch in den grossen Fragen des Lebens, die er über der täglichen Arbeit niemals aus den Augen verlor.

So lange die deutschen Hochschulen solche Männer besitzen, wird alles, was gegen sie gesponnen oder dekretiert werden mag, keine Kraft gewinnen. Ebensowenig werden sich auch die Sorgen verwirklichen, denen sich *Fick* um das Schicksal seines Volkes zuweilen hingab. Eine Persönlichkeit wie die seine beweist uns, dass in dem alten Stamme noch gesunde Säfte kreisen.

M. von Frey.

## Adolf Fick's Schriften.

---

### A. Philosophie.

1. Die Naturkräfte in ihrer Wechselbeziehung. Wzbg. Stahel. 1869.
2. Das Weltall als Vorstellung. Stahel. 1870.
3. Rektoratsrede (Über den Darwinismus). Würzbg. 1879.
4. Das Grössengebiet der vier Rechnungsarten. Leipzig. Vogel. 1880.
5. Philosophischer Versuch über die Wahrscheinlichkeiten. Wzbg. Stahel. 1883.
6. Ursache und Wirkung. Kassel. Wigand. 2. Aufl. 1882.
7. Die stetige Raumerfüllung durch Masse. Würz. Verh. 1892.

### B. Physik.

1. Versuch einer Erklärung der Ausdehnung der Körper durch die Wärme. Pogg. Ann. 91. 1854.
2. Über Endosmose. Pogg. 92. 1854, Moleschott 3. 1857 und Wien med. Woch. 1857.
3. Über Diffusion. Pogg. 94. 1855, Zeitschr. rat. Med. 6. 1855, Phil. Mag. 10. 1855.
4. Über das Jürgensen'sche Phänomen. Zürich. 1861.
5. Über das Prinzip der Zerstreung der Energie. Würz. Verh. 1875.
6. Über die der Mechanik zu Grunde liegenden Anschauungen. Ebenda 1880.
7. Versuch einer physischen Deutung der kritischen Geschwindigkeit in Webers Gesetz. Ebenda 1881.
8. Hypothese über die Entstehung des Blitzes. Würzb. Sitzb. 1884.
9. Über den bedeutendsten Fortschritt der Naturwissenschaft seit Newton, Deutsche Revue 1884.
10. Über den Druck im Innern von Flüssigkeiten. Zeitschr. f. physikal. Chemie 1890.
11. Neuer Universalkommutator. Würzb. Sitzb. 1895.

---

Schmulewitsch, Verhalten des Kautschucks zur Wärme und zur Belastung. Zürich, Viertelj. 1866.

### C. Physiologie.

#### I. Lehrbücher und zusammenfassende Arbeiten.

1. Medizinische Physik. Braunschweig. Drei Auflagen 1856, 1866, 1885.
2. Compendium der Physiologie. 4 Auflagen. Wien 1860 bis 1891.
3. Lehrbuch der Anatomie und Physiologie der Sinnesorgane. Lahr 1864.
4. Mechanische Arbeit und Wärmeentwicklung bei der Muskelthätigkeit. Leipzig. Brockhaus. 1882.

5. Spezielle Bewegungslehre, in Hermann's Handbuch. Leipzig. 1879.
6. Dioptrik und Lichtempfindung. Ebenda. 1879.
7. Referate über Optik und medizinische Physik, in Canstatt's Jahresb. 1852 bis 1865.
8. Untersuchungen aus dem physiologischen Laboratorium der Züricher Hochschule. Wien. 1869.
9. Arbeiten aus dem physiologischen Laboratorium der Würzburger Hochschule. 4 Lieferungen. 1872 bis 1878. Würzbg. Stahel.
10. Myothermische Untersuchungen. Wiesbaden. 1889.

## II. Einzelne Abhandlungen.

### a) Sinnesphysiologie.

1. Tractatus de errore optico. Diss. Marburg. 1851.
2. Erörterung eines physiologisch-optischen Phänomens. Zeitschr. f. rat. Med. 2. 1852.
3. Über die unempfindliche Stelle der Netzhaut im menschlichen Auge. Mit Paul Dubois-Reymond. Müller Archiv. 1853.
4. Die Bewegungen des menschlichen Augapfels. Ebenda. 4. 1854.
5. Noch eine Notiz über die Augenmuskeln. Zeitschr. f. rat. Med. 5. 1854.
6. Das Mehrfachsehen mit einem Auge. Zeitschr. f. rat. Med. 5. 1854.
7. Einige Versuche über die chromatische Abweichung des menschlichen Auges. Arch. f. Ophthalm. 2. 1855.
8. Neue Versuche über die Augenstellungen. Moleschott. 5. 1858.
9. Über den zeitlichen Verlauf der Erregung in der Netzhaut. Reichert. Archiv. 1863.
10. Zur Theorie der Farbenblindheit. Würzb. Verh. 5. 1874.
11. Zur Periskopie des Auges. Arch. f. d. g. Phys. 19. 1879.
12. Über die Farbenempfindungen. Deutsche Rundschau. 1880.
13. Über Messung des Druckes im Auge. A. ges. P. 42. 1888.
14. Zur Theorie des Farbensinnes im indirekten Sehen. Ebenda. 47. 1890.
15. Zur Theorie der Farbenblindheit. Ebenda. 64. 1896.
16. Kritik der Hering'schen Theorie der Lichtempfindung. Würzb. Sitzb. 1900.
17. Betrachtungen über den Mechanismus des Paukenfells. Würzb. Verh. 1887.
18. Zur Phonographik. Festschrift für C. Ludwig. Leipzig. Vogel. 1888.
19. Experimentelle Beiträge zur Physiologie des Tastsinns mit Wunderli, Moleschott. 7. 1860.

### Dissertationen, Zürich.

- J. Gut, Diplopia monophthalmica. 1854.  
 C. F. Müller, Zeitl. Verlauf der Netzhautermüdung. 1866.  
 J. J. Müller, Drehpunkt des menschl. Auges. 1868.  
 Wunderli, Über Temperaturempfindung. 1859.

### b) Muskelphysiologie.

1. Über teilweise Reizung der Muskelfaser. Wien. Naturf. 1856. Moleschott. 1857.
2. Ein neues Myographion. Zürich. Vierteljahrsschr. 7. 1862.

3. Zur Physiologie der glatten Muskelfasern. Wien. med. Woch. 1860.
4. Versuche über die Temperaturen bei Tetanus mit Th. Billroth. Zürich. 1863.
5. Beiträge zur vergleichenden Physiologie der irriteren Substanzen. Braunschweig. 1863.
6. Über die Entstehung der Muskelkraft mit Wislicenus. Zürich. 1865.
7. Untersuchungen über Muskelarbeit. Basel. 1867.
8. Über die Wärmeentwicklung beim Starrwerden des Muskels mit Dybkowsky. Unters. a. d. Lab. Zürich. 1869.
9. Experimenteller Beitrag zur Lehre von der Erhaltung der Kraft bei der Muskelzusammenziehung. Unters. Zürich. 1869.
10. Über maximale Zuckungen. Centralbl. med. Wiss. 1869.
11. Elastizitätsänderungen des Muskels. A. f. d. ges. P. 1871.
12. Über die Wirkung des Veratrins auf die Muskelfaser m. R. Boehm. Würzb. Verh. 1872.
13. Ein Pneumograph. Ebenda. 1872.
14. Einige Demonstrationen zur Erläuterung der Muskelarbeit. Arb. Lab. Würzb. 1873.
15. Über die Wärmeentwicklung bei der Zusammenziehung des Muskels. Festschrift f. Ludwig 1874.
16. Über die Wärmeentwicklung bei der Muskelzuckung. A. ges. P. 1877.
17. Myothermische Fragen und Versuche. Würzb. Verh. 1884.
18. Mechanische Untersuchung der Wärmestarre des Muskels. Ebenda. 1886.
19. Versuch über Wärmeentwicklung im Muskel bei verschiedenen Temperaturen. Ebenda. 1886.
20. Atmungsmechanismus. Verein f. Naturkunde. Kassel. 1886.
21. Myographische Versuche am lebenden Menschen. A. ges. P. 1887.
22. Isometrische Zuckung. Ebenda. 1889.
23. Dynamometer. Ebenda. 1891.
24. Neue Beiträge zur Wärmeentwicklung. Ebenda. 1892.
25. Bemerkungen zu Engelmann's Abhandlung etc. Ebenda. 1893.
26. Noch einige Bemerkungen etc. Ebenda. 1893.
27. Über die Abhängigkeit des Stoffumsatzes im tetanisirten Muskel von seiner Spannung. Ebenda. 1894.
28. Arbeitsleistung des Muskels durch seine Verdickung. Würzb. Verh. 1896.
29. Bemerkungen zu Dr. H. Frey's Untersuchungen „über den Einfluss des Alkohols auf die Muskelermüdung“. Korrespondenzblatt f. Schweizer Ärzte 1896.
30. Neuer Apparat zur Erzeugung summierter Zuckungen. A. ges. P. 1897.

#### Dissertationen.

- Dufour, Erhaltung der Kraft. Zürich, 1865.  
 Lockenberg, Atembewegungen. Würzburg. 1873.  
 Götz, Zuckungshöhe bei Überlastung. 1887.  
 Sogalla, Analyse der Zuckungskurve. 1889.  
 David, Zeitlicher Verlauf der tetanischen Erregungsvorgänge. 1890.  
 Wapler, Tetanischer Erregungsvorgang. 1890.  
 Lesse, Temperatureinfluss auf Muskel. 1893.  
 Gleissner, Einfluss konstanter Ströme auf den Muskel. 1895.

- Feser, Spannungseinfluss auf Kontraktionswelle. 1896.  
 Meyer, Gipfelzeit bei Doppelzuckungen. 1897.  
 Wille, Neuer Apparat zu Summationsversuchen. 1897.  
 Meckel, Reizungsversuche am unbelasteten Muskel. 1897.  
 Wicke, Temperatur und isometrische Zuckung. 1897.  
 Reuter, Ditonische Zuckungen. 1899.

#### c) Elektrophysiologie.

1. Elektrotherapie. Wien. med. Woch. 1856.
2. Über elektr. Nervenreizung. Wien. Ber. 1862.
3. Fernere Ergebnisse einer Untersuchung über elektr. Nervenreizung. Wien. Sitz.-Ber. 47. II. 1863, 48. II. 1863.
4. Untersuchungen über elektr. Nervenreizungen. Braunschweig. Vieweg. 1864.
5. Beitrag zur Physiologie des Elektrotonus. Züricher Viertelj. 1866.
6. Über das Abklingen des Elektrotonus. Unters. Lab. Zürich 1869.
7. Empfindlichkeit des Rückenmarks. 1869.
8. Reflexbewegungen. A. ges. P. 1870.
9. Studien über die elektrische Nervenreizung. Festschr. f. Weber. 1871.
10. Studien über die elektrische Nervenreizung. Würzb. Verh. 1871.
11. Über quere Nervendurchströmung. Arb. Lab. Würzb. 1876.
12. Über den Ort der Reizung an schrägdurchströmten Nervenstrecken. Würzb. Verh. 1877. Arb. Lab. Würzb. 1878.
13. Verschiedene Erregbarkeit funktionell verschiedener Präparate. A. ges. P. 1883.

#### Dissertationen.

- Nägeli, Elektrische Reizung. Zürich. 1865.  
 A. Meyer, Nervenreizbarkeit. 1867.  
 Engelken, Empfindlichkeit des Rückenmarks. 1867.  
 Goldstein, Wärmedyspnoe. Würzburg. 1871.  
 Markuse, Länge der durchströmten Strecke. 1876.  
 Bour, Verschiedene Erregbarkeit funktionell verschiedener Nerv-Muskelpräparate. 1875.  
 Mertschinsky, Wärmedyspnoe. 1881.  
 Wegele, Atmungshemmung. 1881.  
 Schlopsnies, Nerv-Muskelreizung. 1882.

#### d) Hämodynamik.

1. Kräfte im Gefässsystem. Wien. med. Woch. 1857.
2. Ein neuer Blutwellenzeichner. Reichert Arch. 1864.
3. Über die Form der Blutwelle in den Arterien. Vorl. Mitt. Centralbl. f. d. med. Wiss. 1864.
4. Die Geschwindigkeitskurve in der Arterie des lebenden Menschen. Arb. Zürich. Lab. 1868.
5. Über die Messung des Blutquantums in den Herzventrikeln. Würzb. Sitzber. 1870.
6. Der Kreislauf des Blutes. Virchow-Holtz. Berlin. 1872.

7. Über die Schwankungen des Blutdrucks in versch. Abschnitten des Gefäßsystems. Würzb. Verh. 1873.
8. Neuer Wellenzeichner. Rinnecker's Festschr. 1877.
9. Experimentelle Beiträge zur Lehre vom Blutkreislauf. Jubiläum 1882.
10. Verbesserung der Blutwellenzeichner. A. ges. P. 1883.
11. Die Druckkurve und die Geschwindigkeitskurve in der Arteria radialis des Menschen. Würzb. Verh. 1887.
12. Verbesserung des Manometers und Herzkammerdruck bei Morphiumpnarkose. Kongr. Inn. Med. V. 1886
13. Blutdruck in den Kapillaren. A. f. d. ges. P. 1888.
14. Dikrotismus des Pulses. Ebenda. 1891.
15. Vermehrung der Blutkörperchen an hochgelegenen Orten. Ebd. 1895.

#### Dissertationen.

- Tachau, Kritik eines neuen Wellenzeichners. 1864.  
 Badoud, Hirneinfluss auf den Druck in den Lungenarterien. 1874.

#### e) Verdauungs- und Drüsenphysiologie.

1. Chininwirkung. A. ges. P. 1869.
2. Bemerkungen über Pepsinverdauung und das physiologische Verhalten ihrer Produkte. Würzb. Verh. 1871.
3. Peptonschicksal im Blut. A. ges. P. 1871.
4. Über das Magenferment kaltblütiger Tiere. Würzb. Verh. u. Arb. Lab. Würzburg. 1873.
5. Bedeutung des Eiweisses in der Nahrung. Deutsche Revue. 1883.
6. Hund nach Schilddrüsenexstirpation. Würzb. Sitzb. 1887.
7. Anziehung des Pepsins durch Eiweisskörper. Ebenda. 1889.
8. Wirkungsart der Gerinnungsfermente. A. ges. P. 1889.
9. Zersetzung des Nahrungseiweisses 1889.
10. Zu P. Walther's Abhandlung „Fick's Labwirkung“. A. ges. P. 1891.
11. Bedeutung des Fettes in der Nahrung. Würzb. Sitzb. 1892.

#### Dissertation.

- Chaperon, Chininwirkung. 1869.

#### f) Tierische Wärme.

- Über tierische Wärme. Zeitschr. rat. Med. 5. 1854.

### D. Anatomie.

1. Statische Betrachtungen der Muskulatur des Oberschenkels. Zeitschr. rat. Med. 9. 1850.
2. Über eine Methode mikroskop. Objekte mathematisch genau zu zeichnen etc. Zeitschr. f. rat. Med. 3. 1853.
3. Die Gelenke mit sattelförmigen Flächen. Ebenda. 4. 1854.
4. Über die Anheftung der Muskelfasern an die Sehnen. Müller's Arch. 1856.
5. Über die Längenverhältnisse der Skelettmuskelfasern, mit Gubler. Moleschott, 7. 1860.

6. Drehungsmomentbestimmung. Arch. f. Anat. 1889.
7. Erhebung auf die Zehen. A. ges. P. 1899.

#### Dissertationen.

Gubler, Muskelfaserlänge. 1860.

E. A. Fick u. E. Weber, Anatomisch - mechanische Studie über die Schultermuskeln. Würzb. Verh. 1876.

#### E. Öffentliche Angelegenheiten.

1. Plaudereien eines Physiologen über Männerkleidung. Litteratur Nr. 43. 1874.
2. Mädchenerziehung. Würzb. Zeitung 1875.
3. Betrachtungen über die Gymnasialbildung. Pädag. Arch. 1876.
4. Über die Vorbildung des Arztes. Deutsche Zeitschr. f. prakt. Med. Leipzig. 1878.
5. Über die Vorbildung zum Studium der Medizin. Berlin. 1883.
6. Deutschtum in Österreich. Würzb. Zeitung. 1884.
7. Ansprache eines Universitätslehrers an die akademische Jugend über den Beruf des deutschen Studententums. 1886.
8. Über den Alkohol. Sozialkorr. 1888.
9. Böhmisches Dörfer. Fränkischer Kurier. 1889.
10. Brief an den Redakteur der Lohrer Zeitung über die Kolonialfrage. 1889.
11. Zur Mittelschulreform. D. Wochenblatt. 1891.
12. Fraktur oder Antiqua. D. Wochenblatt. 1891.
13. Offener Brief an Pfarrer Martius. 1891.
14. „Unser Bier“. Bremerhaven. 1893.
15. Der Alkohol als Genuss- und Arzneimittel, gegen Jaquet. 1894.
16. Vorschlag für die Mitglieder des Alkoholgegnerbundes. 1894.
17. Die Alkoholfrage. 2. Aufl. 1894.
18. Nachruf auf C. Ludwig. Biographische Blätter. 1895.
19. Nachruf auf Du Bois-Reymond 1898.



Zentralbibliothek Zürich



ZM02184984

