

Was ist ein Medium?

Herausgegeben von
Stefan Münker
und Alexander Roesler

Suhrkamp

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek
Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der
Deutschen Nationalbibliografie;
detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über
<http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

suhrkamp taschenbuch wissenschaft 1887

Erste Auflage 2008

© Suhrkamp Verlag Frankfurt am Main 2008

Alle Rechte vorbehalten, insbesondere das der Übersetzung,
des öffentlichen Vortrags sowie der Übertragung
durch Rundfunk und Fernsehen, auch einzelner Teile.

Kein Teil des Werkes darf in irgendeiner Form
(durch Fotografie, Mikrofilm oder andere Verfahren)
ohne schriftliche Genehmigung des Verlages reproduziert
oder unter Verwendung elektronischer Systeme
verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

Druck: Druckhaus Nomos, Sinzheim

Printed in Germany

Umschlag nach Entwürfen von
Willy Fleckhaus und Rolf Staudt

ISBN 978-3-518-29487-1

I 2 3 4 5 6 - 13 12 11 10 '09 08

Inhalt

Vorwort 7

Wolfgang Hagen

Metaxy.

Eine historiosemantische Fußnote zum Medienbegriff 13

Natascha Adamowsky

Eine Natur unbegrenzter Geschmeidigkeit. Medientheoretische Überlegungen zum Zusammenhang von Aisthesis, Performativität und Ereignishaftigkeit am Beispiel des Anormalen 30

Sybille Krämer

Medien, Boten, Spuren. Wenig mehr als ein Literaturbericht 65

Hartmut Böhme und Peter Matussek

Die Natur der Medien und die Medien der Natur 91

Elena Esposito

Die normale Unwahrscheinlichkeit der Medien: der Fall des Geldes 112

Dirk Baecker

Medienforschung 131

Siegfried J. Schmidt

Der Medienkompaktbegriff 144

Wolfgang Ernst

»Merely the Medium«?

Die operative Verschränkung von Logik und Materie 158

Lorenz Engell

Affinität, Eintrübung, Plastizität. Drei Figuren der Medialität aus der Sicht des Kinematographen 185

Hartmut Winkler

Zeichenmaschinen. Oder warum die semiotische Dimension für
eine Definition der Medien unerlässlich ist 211

Uwe Wirth

Die Frage nach dem Medium
als Frage nach der Vermittlung 222

Lambert Wiesing

Was sind Medien? 235

Ulrike Ramming

Der Ausdruck »Medium« an der Schnittstelle von Medien-,
Wissenschafts- und Technikphilosophie 249

Josef Rauscher

Unvorigreiflicher Versuch, sich im fragwürdigen Medium der
Fragen von der Frage »Was ist ein Medium?« über »Was ist *das*
paradigmatische Medium?« zu »Was sind und leisten (sich) die
Medien?« vorzutasten 272

Stefan Rieger

Der Frosch – ein Medium? 285

Dieter Mersch

Tertium datur. Einleitung in eine negative Medientheorie 304

Stefan Münker

Was ist ein Medium? Ein philosophischer Beitrag
zu einer medientheoretischen Debatte 322

Hinweise zu den Autorinnen und Autoren 338

Stefan Rieger

Der Frosch – ein Medium?

»Wenn man einen Frosch mit Zink im After gegen Silber reizt, so thut er einen oft acht Zoll weiten Satz. Nichts übertrifft die Wirksamkeit eines solchen galvanischen Zinkklavements.«¹

»Man tödtet für gewöhnlich, wenn man nicht den sonst unverletzten Gesamtfrosch braucht, am zweckmässigsten indem man das spitze Blatt einer Scheere in die Schultergegend einsticht, den Halstheil des Rückenmarkes zerschneidet, und mittels einer Sonde das Gehirn zerbohrt.«²

»Ich habe zuweilen gewünscht, man sollte nach nichts fragen, sondern die physikalischen Daten ordentlich zusammenwürfeln und kombinieren, wie Lessing die philosophischen oder andere die Musiknoten. Man würde doch sehen, was herauskäme, wenn man den Zitterfisch an desorganisierte Menschen, an Gewitterstangen, an Magnetnadeln Vor- und Nachmittags (weil sie nach den Tageszeiten verschieden deklinieren) hielte, oder wenn man in Hinsicht der elektrischen Fische bedächte, daß das Wasser ein Leiter oder ein Leidenscher Kondensator ist, daß die Fische in einem vom Blitz getroffenen Teiche sterben, und also sich so kalt anfühlen wie ein isolierter Mensch, den einer außer Rapport berührt.«³

I.

Der Begriff des Mediums ist ein Passepartout, zu scheinbar jedem Schloss der Moderne passend. Wenn als Resultat einer schier un-absehbaren Begriffskonjunktur der Satz gilt, dass schlechterdings

- 1 Alexander von Humboldt nach K. E. Rothschild, »Aus der Frühzeit der Elektrobiologie«, in: *Elektromedizin und ihre Grenzgebiete. Zeitschrift für Klinik und Praxis einschließlich Elektropathologie*, 4. Bd., Dezember 1959, Nr. 6, S. 201-217, hier: S. 209.
- 2 Emil du Bois-Reymond, *Untersuchungen über thierische Elektrizität*, 1. Bd., Berlin 1848, S. 459.
- 3 Jean Paul, »Physische Note über den Zitteraal«, in: *Jean Paul's Sämmtliche Werke*, 3. Bd., Berlin 1840, S. 268-270, hier: S. 269.

nichts kein Medium ist, so kann die Applikation des Medienbegriffs auf ein bestimmtes Tier, den Frosch, für eben genau diese Beliebbarkeit stehen. Wenn bestimmte Gerätschaften der Lebenswelt, wenn Fernsehgeräte und Radios, wenn Schreibmaschinen und Computer, wenn aber auch Musik und Geld, Symboltechniken und kulturelle Veranstaltungen, spiritistische Sonderbegabungen oder, wie in bestimmten Ausrichtungen der Soziologie, Menschen ganz allgemein oder Kinder im Besonderen unter die Allmacht eines Begriffs fallen, warum dann nicht auch Tiere, warum nicht auch der Frosch?⁴ Man könnte auf diese Weise – karikierend – an eine mögliche Bestimmung herangehen und so versuchen, die Beliebbarkeit des Begriffs vor- und vielleicht sogar *ad absurdum* zu führen. Wenn es keine Kriterien dafür gibt, etwas damit fassen oder eben gerade nicht fassen zu können, ist das entsprechende Konzept labil oder gar hinfällig. Die Rede vom Medium ist das in einem sehr hohen Maß geworden. Sie teilt mit dem zunehmenden Verlust solch angebbarer Kriterien ein Schicksal, das auch schon ein anderes Großkonzept der Moderne folgenreich hat erleiden müssen: Die Rede ist von der Kultur, die im Zuge ihrer unendlichen Ausdehnung auf sämtliche Bereiche der Lebenswelt jede Chance verloren hat, überhaupt noch irgendetwas einigermaßen deutlich bezeichnen zu können – ein Verlust, den Niklas Luhmann in dem Beitrag »Kultur als historischer Begriff« seiner Arbeiten über *Gesellschaftsstruktur und Semantik* mit all seinen Konsequenzen nachgezeichnet hat.⁵

Mit dem Frosch soll anders verfahren werden, und dieses Verfahren soll zugleich ein Plädoyer für eine unscheinbare, wenig spektakuläre, aber dafür mit einer gewissen Trennschärfe versehenen Vorgehensweise sein: Die Engführung von Tier und Technik erfolgt nicht im Zeichen einer gewählten Option, einer theoretischen Vorentscheidung, vielmehr ist sie bereits bestimmten Versatzstücken in der historischen Semantik und in der Geschichte

4 Zu den einzelnen Verwendungsweise und ihren Vertretern Stefan Rieger, *Die Individualität der Medien. Eine Geschichte der Wissenschaften vom Menschen*, Frankfurt/M. 2001, v. a. S. 7 ff. (Kontingenzen: *Nichts ist kein Medium*). Vgl. auch Niklas Luhmann, *Das Kind als Medium der Erziehung*, Frankfurt/M. 2006.

5 Zur Beliebbarkeit des Kulturbegriffs vgl. Niklas Luhmann, »Kultur als historischer Begriff«, in: Ders., *Gesellschaftsstruktur und Semantik. Studien zur Wissenssoziologie der modernen Gesellschaft*, IV, Frankfurt/M. 1995, S. 31–54.

des Wissens geschuldet. Diese Wissenschaftsgeschichte ist es denn auch, die mit der Art und Weise, wie sie vom Frosch handelt, wie beiläufig und *avant la lettre* Konturen eines Medienbegriffs schärft. Die Konjunktur der verschiedenen Bestimmungsversuche dessen, was Medien sein sollen, wird dabei mit der Nichtbeliebigkeit eines epistemischen Faktums konfrontiert. Damit sind auch methodisch Weichen gestellt. Nicht der Autor definiert in einem Akt dezisionistischer Setzung, was ein Medium ist, sondern die Wissenschaftsgeschichte des Frosches wird das tun. Dazu soll sie zu Wort kommen, dazu soll sie diese Frage selbst stellen und beantworten. Die eigene Rolle kann und muss sich dabei vielleicht auf die der Moderation beschränken: Das Wort und das Sagen hat der Frosch.

II.

Die Karriere des Frosches als eine Figur des Wissens und nicht als eine zoologische Entität, die um ihrer selbst oder als Tier unter anderen Tieren in den Blick gerät, findet gegen Ende des 18. Jahrhunderts statt.⁶ Dort tritt der Frosch als *Rana ambigua* in Erscheinung – eine Formulierung, die eine der zentralen Auseinandersetzungen in der Wissenschaftsgeschichte der Elektrizität umreißt und die in ihrer wissenschaftsgeschichtlichen Schlüssigkeit nur schwer zu überbieten ist. Diese Formel, die an allen eingespielten Taxonomien vorbeiläuft, diese aber in Form der binären Klassifikation Linnés zugleich auch zitiert, stammt von dem italienischen Philosophen Marcello Pera. Pera prägt sie anlässlich eines Buches von 1986, das im Zeichen der Ambiguität des Frosches eine wissenschaftliche Kontroverse aufruft. Der Titel *The Ambiguous Frog. The Galvani-Volta Controversy on Animal Electricity* skizziert eine Auseinandersetzung, deren Folgen noch heute die Nomenklatur der Elektrizität bestimmen, die aus der Welt des Stromes und ihrer Messgeräte nicht wegzudenken sind.⁷ Es geht bei dieser Auseinandersetzung um den Stellenwert der sogenannten *thierischen* oder

6 Zur Wissensfigur vgl. Benjamin Bühler und Stefan Rieger, *Vom Übertier. Ein Bestiarium des Wissens*, Frankfurt/M., v. a. S. 7 ff. (*Einleitung*). Zu den Bemühungen um die Taxonomie siehe Rieger, »Homo-Nix-Sapiens«, ebd., S. 279-291.

7 Marcello Pera, *The Ambiguous Frog. The Galvani-Volta Controversy on Animal Electricity*, Princeton 1992.

animalischen Elektrizität, eine Frage, die europaweit mit großem Aufwand betrieben wurde. Beim Experimentieren mit Fröschen hält der italienische Naturforscher Luigi Galvani (1737-1798) fest, was als Anekdote fortan durch die Historiographie der Stromforschung geistern wird. Diese Anekdote handelt davon, dass Galvani, aus Sorge um ihre Gesundheit, seiner Frau eine Froschschenkeldiät empfiehlt und so die Tiere in sein Haus und in den Fokus seiner Aufmerksamkeit geraten. Galvani selbst schildert den Anlass der Versuchsreihe als Zufallsfund und damit sehr viel prosaischer, als es die Anekdoten tun.

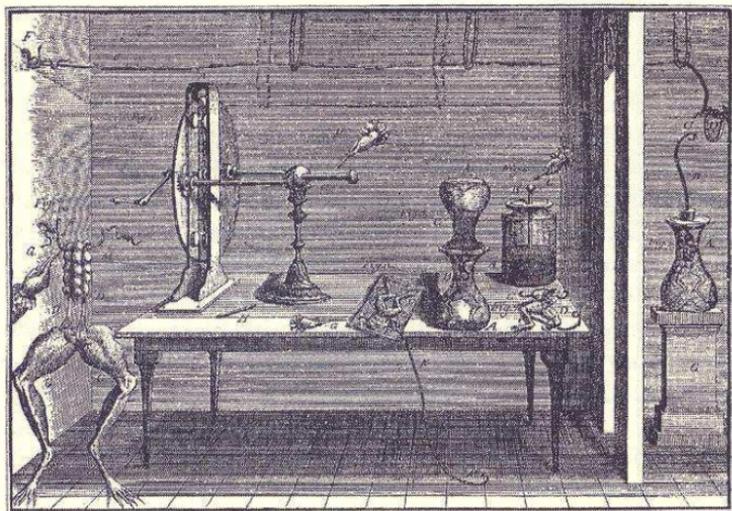


Abb. 1: Grundanordnung des ersten Zufallsbefundes nach Aloisius Galvani, *Abhandlung über die Kräfte der Electricität bei der Muskelbewegung* (1791), hg. von A. J. von Oettingen, Leipzig 1894 (= Ostwald's Klassiker der exakten Wissenschaften; 52), S. 5.

Die Sache fing so an. Ich secirte einen Frosch und präparirte ihn, [...] und legte ihn, mich alles anderen versehend, auf einen Tisch, auf dem eine Electrisirmaschine stand, [...] weit von deren Conductor getrennt und durch einen nicht gerade kurzen Zwischenraum geschieden. Wie nun der eine von den Leuten, die mir zur Hand gingen, mit der Spitze des Skalpellmessers die inneren Schenkelnerven *DD* des Frosches zufällig ganz leicht

berührte, schienen sich alle Muskeln an den Gelenken wiederholt derartig zusammenzuziehen, als wären sie anscheinend von heftigen Krämpfen befallen.⁸

Weil diese Krämpfe am Nerven-Muskel-Präparat mit der Beobachtung eines Funkens an der Elektrisiermaschine einhergingen, begann Galvani, die Anordnung systematisch zu variieren – mit dem Resultat, dass die Zuckungen bei der Manipulation des Cruralnervs des Frosches nur dann eintraten, wenn auch Funkenübersprung zu beobachten war. Um zu untersuchen, ob der Effekt auch unter Einfluss der atmosphärischen Elektrizität auftritt, gelangten die Frösche ins Freie und, für die Stromforschung folgenreich, an einen Eisenzaun. Mit einem Messinghaken im Rückenmark hängte Galvani sie im September des Jahres 1786 dort auf. Wieder waren Kontraktionen zu beobachten, nur diesmal ohne die Nähe einer Elektrisiermaschine. Um auch den Einfluss der atmosphärischen Elektrizität auszuschließen, verlagerte Galvani seine Untersuchungen ins abgeschlossene Innere des Hauses. Legte er den Frosch auf eine Eisenplatte und kam es zum Kontakt zwischen Messinghaken und Eisen, so zappelte der Frosch – analog zur Variabilität der gewählten Materialien und in struktureller Homologie zu dem, was im Freien am Zaun stattfand. War die Platte aus einem nicht leitenden Material, so waren keine Kontraktionen zu beobachten. Galvani erweiterte seine Untersuchungen, in dem er Leitungsbogen unterschiedlicher Materialbeschaffenheit zum Einsatz gelangen ließ. Wurde zwischen Nerv und Muskel ein Stromkreis geschlossen und waren die Leitungsbogen aus unterschiedlichen Metallen (und an der Kontaktstelle nicht isoliert), dann kam es zu jenen Zuckungen, die damals nicht nur die wissenschaftliche Welt galvanisieren sollten.⁹

8 Aloisius Galvani, *Abhandlung über die Kräfte der Electricität bei der Muskelbewegung* (1791), hg. von A. J. von Oettingen, Leipzig 1894 (= Ostwald's Klassiker der exakten Wissenschaften; 52), S. 4.

9 Kennzeichnend ist die Einschätzung Goethes: »Galvanismus wird entdeckt. Vorteil, nicht vom Metier zu sein. Man hat nichts Altes festzuhalten, das Neue nicht abzulehnen, noch zu beneiden.« Johann Wolfgang von Goethe, »Naturwissenschaftlicher Entwicklungsgang«, in: *Gedenkausgabe der Werke, Briefe und Gespräche*, 16. Bd., 1949, S. 904-906, hier: S. 905.

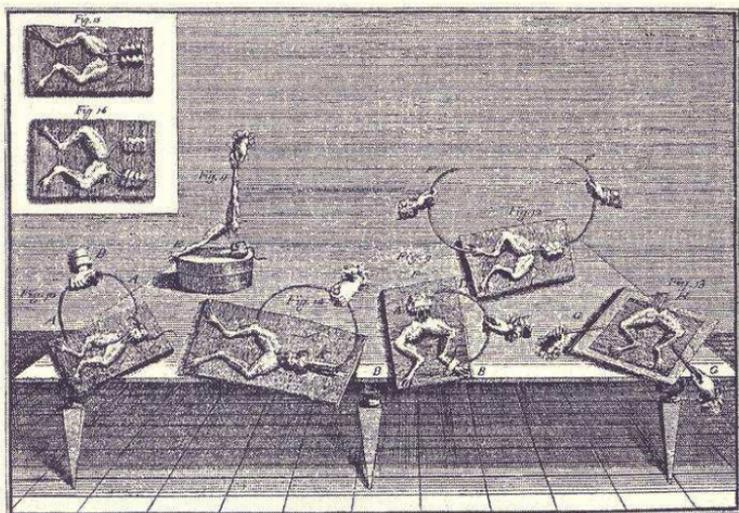


Abb. 2: Versuche mit Leitungsbögen nach Aloisius Galvani, *Abhandlung über die Kräfte der Electricität bei der Muskelbewegung* (1791), hg. von A. J. von Oettingen, Leipzig 1894 (= Ostwald's Klassiker der exakten Wissenschaften; 52), S. 25.

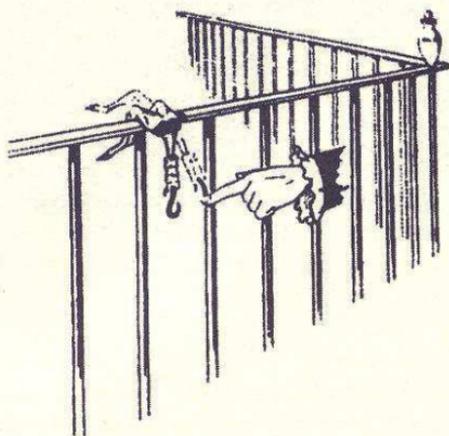


Abb. 3: Galvanis Balkon-Versuch nach Karl E. Rothschuh, »Aus der Frühzeit der Elektrobiologie«, in: *Elektromedizin und ihre Grenzgebiete. Zeitschrift für Klinik und Praxis einschließlich Elektropathologie*, 4. Bd., Dezember 1959, Nr. 6, 201-217, Bild 5, S. 206.

Galvani fasst seine Befunde zusammen und unterstellt den Tieren eine ihnen eigene *thierische Elektrizität*, die analog der Kleistschen Flasche in den Muskeln gespeichert ist und bei Bedarf abgegeben werden kann – vorausgesetzt, es sind entsprechende Leitungsbahnen vorhanden. Mit der Verlagerung der Elektrizität ins Innere der Tiere propagiert Galvani eine Lebenskraft, die am Frosch eindrucksvoll zutage getreten sein sollte. Eine jüngere wissenschaftshistorische Einschätzung resümiert das wie folgt: »In der Beurteilung seiner Experimente war er so sehr von der Möglichkeit des Nachweises einer Lebenskraft geleitet, daß er die Möglichkeit einer äußeren elektrischen Reizung ausschloß.«¹⁰ Genau eine solche äußere Reizung kommt mit seinem Kontrahenten Alessandro Volta (1745-1827) ins Spiel – und damit auch jene Kontroverse, die dem Frosch seine titelgebende Ambiguität beschert wird. Voltas Experimente beginnen zunächst in großer Nähe zu denen Galvanis, die er aufgreift, um im weiteren Verlauf die Differenzen umso stärker herauszuarbeiten. Dem nach Art von Galvani zubereiteten Frosch führt er mittels Elektrisiermaschinen und Kleistscher Flaschen Elektrizität zu. Was Volta dabei so sehr ins Auge sticht, ist die geringe Reizschwelle, auf die der Frosch bereits reagiert. Selbst bei der Zuführung von Ladungsmengen, die noch unterhalb der Registrierung bester Spannungsmessgeräte seiner Zeit liegen, wie das Elektroskop des britischen Physikers Abraham Bennet, reagiert das Tier und schlägt an. Als Messgerät übertrifft er damit alles, was dem Physiker Volta an technischem Rüstzeug zur Verfügung steht. »Dieser thierische Elektrometer, mit Recht kann man ihn so nennen, übertrifft alle andere noch so empfindliche Elektrizitätsmesser, durch das Anzeigen der schwächsten Ladungen. Eben so schwach geladene Flaschen, untersucht man sie mit dem erwähnten Bennetschen Elektroskop (der Kondensator nur könnte allenfalls noch Zeichen geben), so findet man sie nicht geladen, der zubereitete Frosch beweist aber durch Zusammenziehen das Gegenteil.«¹¹ Zwar taugen auch andere Tiere als Elektrometer, aber dennoch attestiert Volta gerade dem Frosch seine ganz besondere Eignung als Elektrizitätsmessgerät:

10 Jörg Meya und Heinz Otto Sibum, *Das fünfte Element. Wirkungen und Deutungen der Elektrizität*, Reinbek bei Hamburg 1987, S. 132.

11 Alessandro Volta, *Briefe über thierische Elektrizität (1792)*, hg. von A. J. von Oettingen, Leipzig 1900 (= Ostwald's Klassiker der exakten Wissenschaften; 114), S. 49.

§ 28. Ich habe aber gefunden, dass auf alle Fälle eine sehr schwache Elektrizität hinlänglich sey, nicht nur kleine Bewegungen und Kolvusionen [sic!], sondern sogar munteres Springen und Aufhüpfen in allen Gliedern, besonders aber in den Füßen hervorzubringen; eine beinahe unglaublich schwache Elektrizität macht eben diese Wirkung auf die nach Art des Hrn. Galvani zubereiteten Frösche, wenn man nämlich ihre Hinterfüsse durch die sorgfältig entblösten Schenkelnerven an dem Rumpf hangen lässt, oder auch nur zum Theil entblösst, den Rumpf abschneidet, und dann ein metallenes Häckchen oder Nadel entweder der Länge nach in das Rückenmark steckt oder aber dasselbe von einer Seite zur andern durchsticht.

§ 29. In auf diese Art zubereiteten Fröschen bringt eine elektrische Kraft, die den kleinsten Funken nicht zu geben vermag, die an den empfindlichsten Bennet'schen Elektrometer keinen Grad misset, die heftigsten Zusammenziehungen und Springe in den Füßen hervor. [sic!]

§ 30. Ein auf diese Art zubereiteter Frosch giebt einen Elektrizitätsmesser ab, der ohne Vergleich empfindlicher ist als jeder andere. Der Frosch unterlässt nie sichtbare Zeichen auf eine Ladung der Leidner Flasche zu geben, die nicht im Stande ist die feinsten Goldblättchen zu trennen. Aber nicht allein Frösche sind dazu geschickt, sondern auch andere gehörigermassen zubereitete Thierchen, taugen ebenfalls dazu als: Eidexchen, Molche, Mäuse u.s.w. Dass es aber besser mit Fröschen gelingt, mag daher kommen, weil sie ein zäheres Leben haben und leichter zuzubereiten sind.¹²

Dort, wo Galvani seine *thierische Elektrizität* als den Tieren inhärente Kraftquelle (und damit als eine distinkte Form der Elektrizität) veranschlagt, veranschlagt Volta die von ihm sogenannte *metallische Elektrizität* – jenes Prinzip, das überall dort zum Einsatz gelangt, wo unterschiedliche Elemente der Spannungsreihe miteinander leitend verbunden werden. Das ist der Fall in jedem Primär- und Sekundärelement, also in jeder Batterie und in jedem Akkumulator. Verbindet man Elemente wie Silber und Zink, Nickel und Kadmium, so fließt ein Strom. Der ist zum einen abhängig von der Position, die den Elementen in der Spannungsreihe zukommt, zum anderen von deren schierer Quantität. Dieses Wissen führt Volta zum Bau der nach ihm benannten Säule, bestehend aus Zink- und Silberplatten, zwischen die wiederum angefeuchtete Papp- oder Lederscheiben gelegt werden. Voltas Säule als Prototyp jeder Batterie und jedes Akkus hat eine eigenartige Sonderstellung: Zum einen ist

12. Volta, *Briefe über thierische Elektrizität* (1792), a. a. O., S. 24 f.

sie die Material gewordene Widerlegung einer wissenschaftlichen These, der Annahme Galvanis von einer *thierischen Elektrizität*. Als solche wurde sie auch wahrgenommen und verhandelt. Nicht zuletzt durch Alexander von Humboldt, der als Anhänger Galvanis durch Voltas Säule zum Schweigen gebracht wurde. Zum anderen hat sie aber auch selbst wiederum Anteil an der Natur, ist sie doch die Imitation der natürlichen elektrischen Organe von elektrischen Tieren wie dem Zitteraal, dem Zitterwels oder dem Zitterrochen. Volta recurriert auf den Rochen und gleicht dessen elektrisches Organ mit der nach ihm benannten Säule ab:

Mit welcher Elektrizität, mit welchem Instrument muss nun das Organ des Zitterrochens verglichen werden, der nach dem neuen Prinzip gebaut ist? Mit dem Apparat, den ich vor einigen Jahren entdeckt habe und den meine Versuche, besonders diejenigen, welche mich jetzt beschäftigen, so schön bestätigt haben, nämlich nach dem Princip, dass die Leiter in gewissen Fällen auch Erreger der Elektrizität sind, sobald sie nämlich von verschiedener Beschaffenheit sind und sich berühren; mit diesem Apparat, den ich künstliches elektrisches Organ genannt habe und das daher im Grunde genommen derselbe ist, wie das natürliche Organ des Rochens, ihm sogar, wie ich bereits mitgetheilt habe, der Form nach gleicht.¹³

Volta geht noch weiter und spielt den Gedanken durch, der Säule eine Tiergestalt zu verleihen: Weil beim Tier nicht nur die Entstehung der Elektrizität, sondern auch noch dessen Gestalt zum Vorbild taugt, erwägt Volta, seine Batterie in Form eines veritablen Zitteraals in Betrieb zu nehmen:

Man hat die Bequemlichkeit, diese Cylinder bei den Versuchen nicht nur aufrecht, sondern nach Belieben geneigt, liegend, selbst in Wasser getaucht, so dass ihre Spitze allein hervorragt, anwenden zu können; sie könnten auch völlig untergetaucht Schläge geben, wenn sie eine grössere Zahl von Platten enthielten, oder wenn mehrere solcher Cylinder mit einander vereinigt wären: wäre noch irgendeine Unterbrechung vorgesehen, welche man nach Belieben entfernen könnte u.s.w., so würden sie ziemlich gut einen Zitteraal vorstellen; um einem solchen auch im Auesseren ähnlicher zu sein, könnten sie durch biegsame Metalldrähte oder Spiralfedern ver-

13 Alessandro Volta, *Untersuchungen über den Galvanismus 1796 bis 1800*, hg. von A. J. von Oettingen, Leipzig 1900, S. 97.

bunden werden, mit einer Haut überzogen und mit einem wohlgeformten Kopf und Schwanz versehen sein u.s.w.¹⁴

Das beste Mittel aber, wenn man einen Apparat aus einer grossen Zahl von Platten bauen will, wie z. B. über 60, 80 oder 100, besteht darin, die Säulen in zwei, oder drei oder mehrere zu theilen, wie man in den Fig. 3 und 4 sieht, wo die Stücke alle ihre Stellungen und Verbindungen haben, als

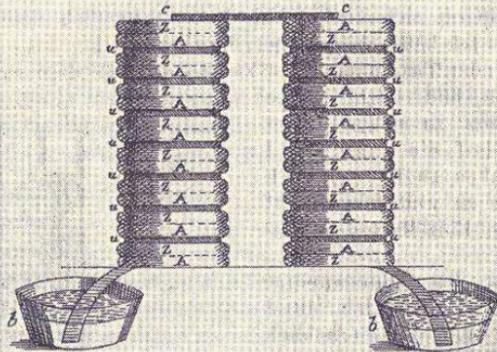


Fig. 3.

wenn es eine einzelne Säule wäre. Man kann in der That die Fig. 4 und 3 als eine umgebogene Säule ansehen.

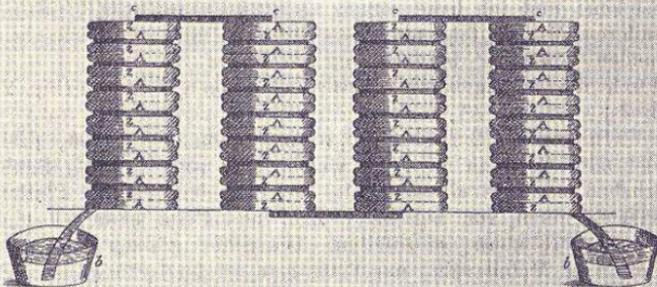


Fig. 4.

Abb. 4: Säule nach Alessandro Volta, *Untersuchungen über den Galvanismus (1796 bis 1800)*, hg. von A. J. von Oettingen, Leipzig 1900 (= Ostwald's Klassiker der exakten Wissenschaften; 118), Fig. 3 und 4, S. 88.

¹⁴ Ebd., S. 89.

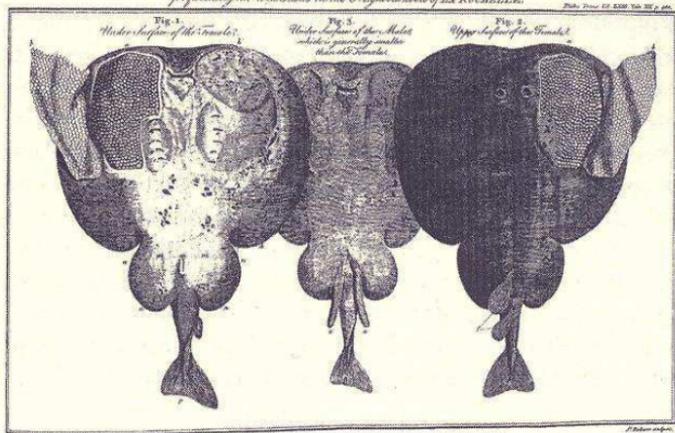


Abb. 5: Männliche und weibliche Torpedos nach John Walsh, »Of the electric Property of the Torpedo«, in: *Philosophical Transactions*, 36. Bd., 1773, 461-480, Tab. XIX, S. 480.

Eine Säulenapparatur, die selbst das natürliche elektrische Organ eines Tieres imitiert, macht die Annahme von der *thierischen Elektrizität* hinfällig. In den Froschschenkeln Galvanis zuckt also nicht, wie von naturphilosophischen Kreisen gerne behauptet, die Lebenskraft irgendeiner animalischen Elektrizität, sondern der Bauplan einer ersten Batterie. Diese folgt ihrerseits den natürlichen elektrischen Organen der Elektrofische. Damit ist eine ganz eigentümliche Lage von Präfiguration und Postformation entstanden. Im weiteren Verlauf dieser Auseinandersetzung setzt Volta seine Metallkontakttheorie absolut und gerät so in die Situation, bestimmte bioelektrische Phänomene lebender Organismen und nicht nur irgendwelcher Elektrofische nicht erklären zu können, die wiederum von Galvani beobachtet wurden. Wie etwa in Versuchen zum sogenannten *Verletzungsstrom* deutlich wird, kann dieser Froschstrom nicht der metallischen Elektrizität geschuldet sein; vielmehr liegt mit ihm ein Phänomen vor, das auf das Konto der Bioelektrizität zu buchen ist. Beim Nachweis solcher Ströme kommt es, wie in den Versuchen Carlo Matteuccis zu Beginn der 40er Jahre des 19. Jahrhunderts deutlich wird, zu eigenartigen Optionen der Selbstanwen-

dung, der Autologie. Wenn der Verletzungsstrom eines Frosches mit der Empfindlichkeit des Frosches gemessen wird, ist dieser selbst zu einer Nachweisvorrichtung, weil zu einem physiologischen *Rheoskop* mutiert.¹⁵ Man misst mit dem Frosch den Froschstrom eines anderen Frosches. Wenn der Begriff der Autologie, wie ihn Heinz von Foerster für seine Theoriebildung verwendet, einer Umsetzung ins Technische bedürfte, im physiologischen Rheoskop, also dort, wo Frösche Froschstrom zum Nachweis bringen, hätte er seine materiale Verkörperung.¹⁶ Spätestens damit ist der Frosch zu einem Messgerät, zu einem Mittel und zu einem Medium geworden. Er erhält seine Verortung nicht mehr in der Taxonomie anderer Lebewesen, sondern in einem Funktionssystem von unterschiedlich genauen und miteinander konkurrierenden Strommessgeräten.

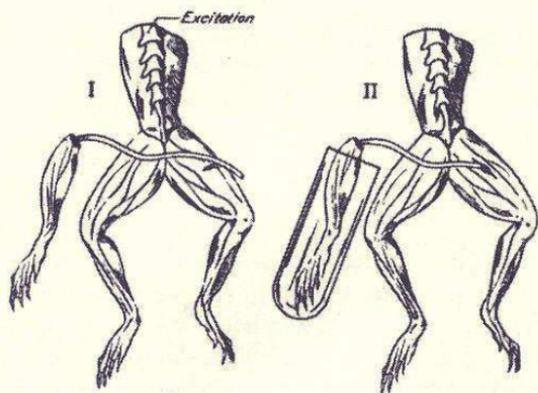


Abb. 6: Versuche von Carlo Matteucci nach Karl E. Rothschuh, »Aus der Frühzeit der Elektrobiologie«, in: *Elektromedizin und ihre Grenzgebiete. Zeitschrift für Klinik und Praxis einschließlich Elektropathologie*, 4. Bd., Dezember 1959, Nr. 6, 201-217, Bild 12, S. 214.

15 Karl E. Rothschuh, »Aus der Frühzeit der Elektrobiologie«, in: *Elektromedizin und ihre Grenzgebiete. Zeitschrift für Klinik und Praxis einschließlich Elektropathologie*, 4. Bd., Dezember 1959, Nr. 6, S. 201-217, Bild 12, S. 214.

16 Dazu stellvertretend Heinz von Foerster, *Wissen und Gewissen. Versuch einer Brücke*, hg. von Siegfried J. Schmidt, Frankfurt/M. 1996.

III.

Die Lage um die Elektrizität ist am Ende des 18. Jahrhunderts verwirrend: »Galvani wollte also die Metallelektrizität nicht anerkennen, die er selbst entdeckt hatte, und Volta nicht die Existenz einer tierischen Elektrizität, die doch mit der Zuckung ohne Metalle zum mindesten wahrscheinlich gemacht worden war.«¹⁷ Was sich bei all diesen Anerkennungsansprüchen durchhält und was dieser Lage nichts von ihrem Verwirrungspotential nimmt, ist ausgerechnet ein terminologischer Vorschlag, den Volta selbst unterbreitet: Weil er seine metallische Elektrizität nach Galvani benennt, verbucht die Elektrotechnik sämtliche Bauarten und Variationen der Voltaschen Säule, also die ganze Welt der Gleichstrom-Spannungsquellen, als galvanische Elemente – als jene Elemente mithin, deren Bauplan bei Galvani mit dem präparierten Frosch am Eisengitter hing, ohne in seiner Wirksamkeit erkannt zu werden, und »deren Existenz er zeitlebens abgestritten hat.«¹⁸ Was über Glaubenssätze und Schulbildungen, über Rivalitäten und die Logik der Forschung hinaus bleibt, ist der Status des Experimentes und die Logik wissenschaftlicher Begründung überhaupt – sie und damit zugleich die Rhetorik der Darstellung rückt Marcello Pera ins Zentrum seiner Bemühungen. Wie kann es sein, dass ein und dasselbe Experiment zwei sich logisch ausschließenden Theorien Vorschub leistet – wie kann es sein, dass ein Bild zwei so unterschiedliche Erklärungen veranschaulichen soll? Pera nimmt diese Ambiguität zum Anlass, um sie nach ihrer Rhetorik, nach ihrer Logik und ihrer kommunikativen Strategie zu befragen. Die Ambiguität des Befundes als wissenschaftshistorisches Faktum gerät dabei ebenso ins Bild wie die erkenntnistheoretische Situation selbst: zum einen in der Gegenüberstellung unterschiedlicher Annahmen, bei denen die Darstellung eines Experimentes zu diversen Kommentierungen Anlass gibt; zum anderen aber eben auch auf eine Weise, die die Situation der Ambiguität selbst verkörpern soll und die er in Form eines Wechselbilds in Szene setzt – in einem Tierkippbild, das zwischen einem Kaninchen und einer Taube oszilliert, wird *Rana ambigua* als eine Figur des Wissens sichtbar.

17 Dazu Rothschuh, »Aus der Frühzeit der Elektrobiologie«, a. a. O.

18 Ebd., S. 208.

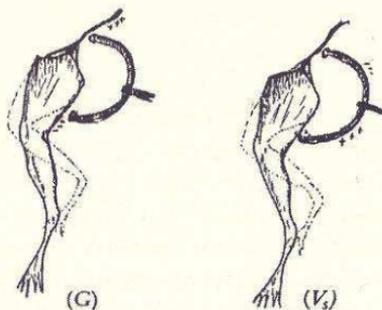


Abb. 7: Gegenüberstellung nach Marcello Pera, *The Ambiguous Frog. The Galvani-Volta Controversy on Animal Electricity*, Princeton 1992, S. 111.

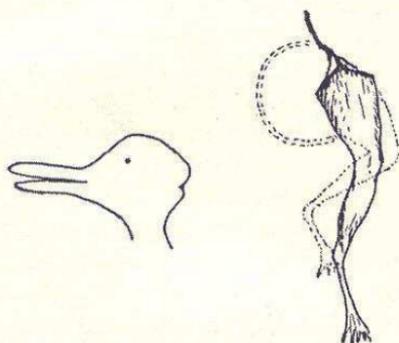


Abb. 8: Kippbild nach Marcello Pera, *The Ambiguous Frog. The Galvani-Volta Controversy on Animal Electricity*, Princeton 1992, S. 168.

Aber wie die Geschichte weiter zeigt, irrten beide Forscher, um dennoch auf je ihre Weise wiederum Recht zu behalten. Auch das begründet jene Ambiguität, die Pera ins Zentrum seiner Darstellung stellt. Wie der Physiologehistoriker Karl Rothschuh in seiner Rekonstruktion fortfährt, folgt der Epoche des Galvanismus eine der Elektrophysiologie, ihrer Apparate und Messtechniken sowie ihrer je eigenen Aktanten. Endlich war es mit den entsprechenden Techniken möglich, Bioelektrizität sowohl festzustellen als eben auch zu messen. Dazu gelangen etwa Saitengalvanometer für den Nachweis kleinster Messeinheiten zum Einsatz, Nervenaktions-

ströme werden festgehalten, es erfolgen die Quantifizierung der Nervenstromgeschwindigkeit durch Hermann von Helmholtz und die Entdeckung des Ruhestroms der Frosch-Nerven durch Emil du Bois-Reymond – all das sind nur einige Schritte auf diesem Weg der sogenannten *galvanischen Ära* in die *Ära der Elektrophysiologie* und ihrer Instrumente.

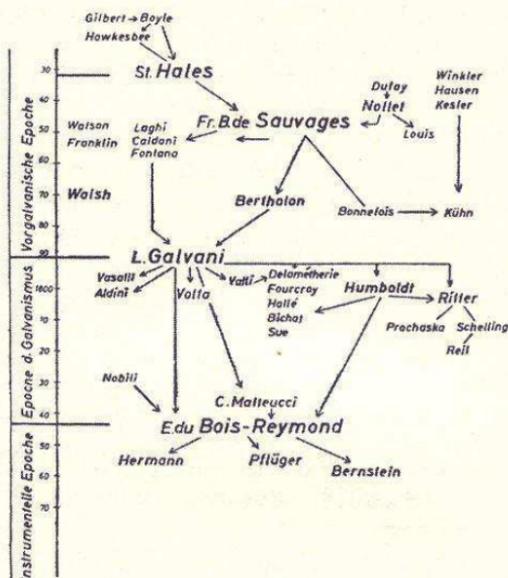


Abb. 9: Personal der Elektrizitätsforschung nach Karl E. Rothschuh, »Von der Idee bis zum Nachweis der tierischen Elektrizität«, in: *Sudhoffs Archiv für Geschichte der Medizin und der Naturwissenschaften*, 44. Bd., 1960, S. 25-44, Abb. 1, S. 40.

Einer der Protagonisten dieser nachgalvanischen Ära ist besagter Emil du Bois-Reymond (1818-1896), dessen *Untersuchungen über thierische Electricität* die Historiographie des Phänomens bestimmen sollte. Er ist es auch gewesen, der derart einlässig von sogenannten *Froschweckern* und *Froschunterbrechern* handelte, dass ihm der Titel und die Frage nach dem Mediencharakter des Frosches geschuldet sind.¹⁹

19 Vgl. dazu Emil du Bois-Reymond, »Beschreibung einiger Vorrichtungen und Versuchsweisen zu elektrophysiologischen Zwecken«, in: *Abhandlungen der Kö-*

Anzumerken bleibt, dass sich die Karriere des Frosches vor den Sachständen immer weiter verbesserter Apparaturen und mit den Möglichkeiten der elektrophysiologischen Ära nicht erschöpft. Umgekehrt schlägt sie mit einer Einschätzung zu Buche, die spektakulärer kaum sein könnte. Der Frosch wird von du Bois-Reymond als Messgerät unter oder neben anderen Messgeräten geführt, gehandelt und regelrecht gefeiert – als ein Medium, das aus der Wissenschaftsgeschichte des Stromes nicht wegzudenken ist und zwar unabhängig davon, wie sich die technischen Sachstände verändern. Die Apotheose des Frosches nimmt ihren Anlauf in Form eines Tiervergleichs. »Schwerlich wird der Froschschenkel jemals, wie BAILEY gewollt hat, den Sprungbeinen der Heuschrecken den Platz räumen.«²⁰ Sein Maß findet der Frosch aber nicht nur im Vergleich mit anderen Tieren, sondern mit den technischen Apparaten einer organischen Physik. In einem Paragraphen über die *Aufbewahrung und Zurichtung der Frösche* wird ihm der Stellenwert eines *absoluten Organs* zugebilligt:

Sämmtliche Versuche, von denen nicht ausdrücklich das Gegentheil bemerkt ist, sind an *R. esculenta* angestellt. *R. temporaria* ist durchweg zu klein und ermangelt auch, wie mir hat scheinen wollen, jener Lebensfähigkeit, welche die abgelösten Glieder der ersteren Thierart zeitweise gleichsam zu ächten physikalischen Vorrichtungen, welche sich wie eine Maschine studieren lassen, macht.

Die anorganische Physik verschmäht es nicht, sich mit den besten Vorschriften zur Verfertigung ihrer Beobachtungswerkzeuge, Thermometer, Barometer u.s.w. bis ins Einzelne zu befassen; ich halte es daher nicht unter der Würde der organischen Physik, sich über das Verfahren Aufschluss zu verschaffen, wie ihr absolutes Organ, der Frosch, der für einen grossen Theil derselben in der That das ist, was dem Nacheiferer Moser's oder Melloni's die wohlgeputzte Daguerre'sche Platte oder die Thermosäule, am leichtesten und besten, trotz dem Wechsel der Jahreszeiten das ganze Jahr hindurch in hinreichender Menge und tauglichem Zustande zu erhalten sei.²¹

ninglichen Akademie der Wissenschaften zu Berlin. Aus dem Jahre 1862, Berlin 1863, 75-63, sowie Ders., »Vorläufiger Abriss einer Untersuchung über den sogenannten Froschstrom und die elektromotorischen Fische«, in: Annalen der Physik und Chemie, Band LVIII, 1843, S. 1-30.

²⁰ Emil du Bois-Reymond, *Untersuchungen über thierische Elektrizität*, I. Band, Berlin 1848, S. 458.

²¹ Ebd., S. 458.

IV.

Im Zuge seiner Instrumentalisierung als absolutes Organ gelangt der Frosch in Form des physiologischen Rheoskops zur Anwendung. Der Frosch ist ein Messgerät, das als solches gegenüber möglichen Einsätzen und Anwendungen gleichgültig ist. Mit dem Frosch kann nicht nur der Froschstrom anderer Frösche gemessen werden, sondern auch die Bioelektrizität anderer Tiere und jede andere Form von Elektrizität. So steht dem nichts im Weg, mit Fröschen etwa die Elektrizität von Zitteraalen und Torpedofischen zu messen. Im Zuge solcher Anwendungen geraten Gerätschaften oder Vorrichtungen wie der Frosch-Wecker oder der Frosch-Unterbrecher auf Reisen und finden in unterschiedlichen Teilen der Welt Anwendung. Als Effekt solcher Frosch- und Medienglobalisierung kommen die Geräte um die Welt, bilden sie doch die Standardausrüstung elektrophysiologischer Reiselaboratorien: Eine der Reisen, bei denen ein solches Labor zum Einsatz gelangt und der mediale Status des Frosches auf eigentümliche Weise hervorgehoben wird, führt nach Südamerika und damit an jenen Ort, an dem Alexander von Humboldt erstmalig auf die elektrischen Zitteraale trifft, um diese Begegnung dann in den *Ansichten der Natur* von 1807 zu einer Urszene der Stromforschung umzuschreiben.²² Am 27. September 1876 startet eine groß angelegte Unternehmung mit der doppelten Zielsetzung, den Zitteraal (*Gymnotus electricus*) sowohl vor Ort zu untersuchen als auch nach Europa zu verbringen. Auf Anregung des Elektrophysiologen Emil du Bois-Reymond, im Auftrag der Berliner Universität und ausgestattet mit Mitteln der Humboldt-Stiftung macht sich der junge Wissenschaftler Carl Sachs auf den Weg nach Calabozo in den Llanos von Venezuela, um auf den Spuren des großen Naturforschers vor Ort Klarheit über jene Tiere zu liefern, über die Humboldt so aufsehenerregend berichtet hat – immerhin war die Fähigkeit der Zitteraale, durch Stromstöße ganze Pferde zu töten, zu einem Lesebuchklassiker geworden. Ziel der Expedition war es, neben der Überprüfung von Humboldts Schilderung endlich am lebenden Gymnoten in der ganzen Fülle der Möglichkeiten zu experimentieren und natürlich auch lebende Exem-

22 Dazu Rieger, »Zitteraal«, in: Bühler/Rieger, *Vom Übertier*, a. a. O., S. 265-278.

plare für weitere Untersuchungen in die europäischen Labors zu bringen.

Die Reise zu den Gymnoten wird zu einer Reise in die Epistemologie der Stromforschung. Ein Aspekt betrifft auf eine eigenwillige Weise den Status des Frosches als den eines Mediums. Als Carl Sachs mit seiner ganzen Apparatur in Südamerika zu arbeiten beginnt, stößt er auf ein Problem, das es in der Natur nicht gibt oder zu geben scheint. Das eigens mitgeführte elektrophysiologische Reiselabor enthält zwei Gerätschaften, die in Südamerika zum Einsatz gelangen sollen und die Schwierigkeiten machen – Schwierigkeiten, die etwas mit Standardisierung und Kompatibilität zu tun haben, Schwierigkeiten, die gemeinhin weniger in der Rede über die Natur, sondern in der Rede über kulturelle Artefakte und dort namentlich über Medien zu finden sind. Was bei dieser Reise zutage tritt, sind Kompatibilitätsprobleme, wie man sie eben häufig vom Reisen her kennt: Mitgebrachte Stecker passen nicht in die Steckdosen vor Ort, die am Reiseziel vorgefundenen Frösche passen nicht in die eigens mitgeführten Frosch-Wecker und Frosch-Unterbrecher. Wie Sachs feststellen muss, weicht die Bauart der in Südamerika beheimateten Frösche von denen Europas empfindlich ab. Dies führt dazu, dass die Frösche nicht in die mitgeführten Wecker und Unterbrecher einzuspannen sind, mit denen die Gymnoten untersucht werden sollen.

Es war Carl Sachs nicht vergönnt, die Auswertung seiner Ergebnisse selbst vorzunehmen und zu veröffentlichen. Weil er im August 1878, knapp 25-jährig und nur kurze Zeit nach seiner Rückkehr aus Südamerika, im Juli 1877 bei einer Bergbesteigung ums Leben kommt, müssen andere Hände zusammenfassen und unter die Leute bringen, was Sachs in Sachen *Gymnotus electricus* zusammengetragen hat. Die Aufgabe fällt keinem Geringeren zu als Emil du Bois-Reymond selbst. Unter dem Titel *Dr. Carl Sachs Untersuchungen am Zitteraal Gymnotus Electricus. Nach seinem Tode bearbeitet von Emil du Bois-Reymond* liegt 1881 der Sachstand der Zitteraalforschung als Monographie vor. Neben vielem, was dort zu lesen ist, sind es die Probleme mit dem Froschwecker, über die du Bois-Reymond berichtet. Damit schließt sich ein Kreis, der eine Reisegeschichte dieser Tiere ist. Immerhin war es Emil du Bois-Reymond, der an der Heimatfront den Stromkreis von Frosch und elektromotorischen Fischen zu schließen wusste. In seiner

Beschreibung einiger Vorrichtungen und Versuchsweisen zu elektro-physiologischen Zwecken kann jedenfalls im Bild gelingen, was in Südamerika, der Dicke der Frösche wegen, nicht so recht passen wollte. Das Kapitel XVIII, »Vom Froschwecker zum Gebrauch bei Versuchen an elektromotorischen Fischen«, setzt in Szene, was die Ordnung der Natur – jedenfalls in Südamerika – verhindert. In der Welt solcher Abbildungen gelingt alles, es gibt in ihnen weder zu dicke noch zu dünne Frösche. Vielmehr gibt es einen universal einsetzbaren Standardnormalmessfrosch, der passt, der kompatibel ist und fortan misst, was immer es in der Welt der Elektrizität zu messen gibt. Damit ist der Frosch aus der Ordnung der Natur getreten und in die des Wissens geraten. Anders gesagt: Er ist zum Medium geworden.

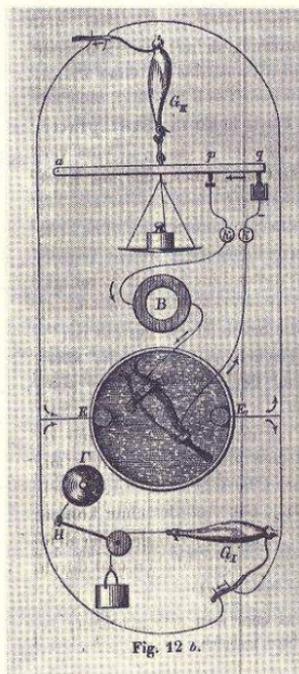


Abb. 10: Autologische Anordnung nach Emil du Bois-Reymond, »Beschreibung einiger Verrichtungen und Versuchsweisen zu elektro-physiologischen Zwecken«, in: *Abhandlungen der Königlichen Akademie der Wissenschaften zu Berlin. Aus dem Jahre 1862*, Berlin 1863, S. 152.