

Andreas Kleinert

„Philolog und Kenner der Physik“. Altertumskunde und Experimentalphysik bei Johann Salomo Christoph Schweigger

Johann Salomo Christoph Schweigger (1779–1857) ist in die Geschichte der Physik eingegangen als Erfinder des sogenannten Multipliers – des ersten Galvanometers, das die Messung auch sehr schwacher Ströme ermöglicht und damit eine der wichtigsten Voraussetzungen zur Quantifizierung der meisten elektrischen Erscheinungen darstellt. In Schweiggers Multiplier wird der stromdurchflossene Leiter, den Hans-Christian Ørsted an einer Magnetnadel vorbeigeführt hat, zu einer Spule aufgewickelt, so daß die Wirkung des Stromes auf den Magneten vervielfacht („multipliziert“) wird.¹

Wie die Entdeckung des Elektromagnetismus durch Ørsted hängt auch die Erfindung des Multipliers mit dem Einfluß zusammen, den die romantische Naturphilosophie zu Beginn des 19. Jahrhunderts auf zahlreiche Physiker in Deutschland und einigen angrenzenden Ländern ausgeübt hat. Schweigger hat Ørsteds Versuche begeistert begrüßt, und das von ihm herausgegebene *Journal für Chemie und Physik* ist die erste deutsche Zeitschrift gewesen, die darüber berichtet und Ørsteds Mitteilung vom Juli 1820 in der Originalfassung nachgedruckt hat². Er teilte auch die Visionen der Romantiker vom geheimnisvollen Zusammenhang aller Naturphänomene und sah sich³ durch die mannigfachen Andeutungen der Natur aufgefordert [...] das Band zu finden, durch welches elektrische, magnetische und chemische Wirkung zusammenhängen.

Wie bei dem von ihm bewunderten Johann Wilhelm Ritter finden wir bei Schweigger neben wolkigen Spekulationen und kühnen Behauptungen⁴ auch konkrete Hinweise auf künftige Entwicklungen, die wenig später eingetreten sind. Schon im November 1820 erkannte er, welche praktische Konsequenz sich aus dem „elektrischen Conflict“ ergibt, mit dem Ørsted seine Beobachtung erklärt hatte⁵:

Man könnte aber auf die Idee kommen, ob es nicht möglich sey, eine anhaltende Axendrehung (der Magnetnadel entweder oder einer zweckmäßig geschlungenen um eine Axe beweglichen elektrisirten Drahtschleife) vermittelst dieses durch keinen unserer Sinne unmittelbar wahrnehmbaren elektromagnetischen Conflicts zu bewirken. Eine Theorie, welche die eben angeführten Erscheinungen durch Wirbel zu erklären sich bemüht, muß fast nothwendig dieses annehmen.

Bekanntlich war es Faraday, der ein Jahr später aufgrund derselben Überlegung eine solche „anhaltende Axendrehung“ demonstriert und damit den ersten Elektromotor („Electro-magnetic Rotation Apparatus“⁶) konstruiert hat.

Die romantische Naturphilosophie war aber nur die eine Quelle, die Schweigger bei seinen physikalischen Arbeiten inspiriert hat. Die andere Quelle war die Kultur der Griechen und Römer, und von diesem wenig bekannten Zusammenhang zwischen Experimentalphysik und klassischer Altertumskunde bei einem Physiker des frühen 19. Jahrhunderts soll im folgenden die Rede sein.

Schweigger war von seiner Ausbildung her klassischer Philologe. Schon in jungen Jahren hatte er bei seinem Vater, einem Erlanger Theologen, Kenntnisse des Lateini-

schen, Griechischen und Hebräischen erworben, die weit über das Schulpensum hinausgingen, und auch während seines Studiums hatte er sich bevorzugt mit den alten Sprachen und mit der antiken Literatur beschäftigt⁷. Im Oktober 1800 wurde er in Erlangen mit einer Dissertation über die Darstellung des Helden Diomedes in der Ilias zum Dr. phil. promoviert⁸. Das blieb die einzige akademische Qualifikation, die der spätere Physikprofessor jemals erworben hat.

Erst nach seiner Promotion wandte sich Schweigger der Mathematik und den Naturwissenschaften zu. Als Doktor der Philosophie durfte er in allen an der philosophischen Fakultät vertretenen Disziplinen Vorlesungen halten, und er begann, an der Erlanger Universität als Privatdozent Mathematik und Physik zu unterrichten. Dabei war er offenbar so erfolgreich, daß er drei Jahre später am Gymnasium von Bayreuth als Lehrer für diese Fächer angestellt wurde. Weitere Schritte in seiner Karriere waren eine Stelle an der Höheren Realschule in Nürnberg, die Aufnahme in die Bayerische Akademie der Wissenschaften (bezeichnenderweise als Nachfolger des 1810 gestorbenen Ritter), die Berufung auf eine Professur für Chemie und Physik in Erlangen und schließlich 1819 die Berufung nach Halle, wo er bis 1843 neben der Physik auch die Chemie vertreten hat.

Seine Karriere als Naturwissenschaftler hielt Schweigger nicht davon ab, sich weiterhin mit dem zu beschäftigen, was der Hauptgegenstand seines Studiums gewesen war: dem klassischen Altertum. Seit seiner Dissertation über den homerischen Diomedes war er von der griechischen Mythologie fasziniert, und was er darüber nach seiner Berufung nach Halle publiziert hat, ist mindestens ebenso umfangreich wie seine rein physikalischen und chemischen Arbeiten.

Das Thema, das Schweiggers Arbeiten zur Antike wie ein Leitmotiv durchzieht, ist die These, es habe in grauer Vorzeit eine Hochkultur gegeben, die über dieselben naturwissenschaftlichen Kenntnisse verfügt habe wie seine eigene Gegenwart. Es sei eine „geologisch entschiedene Thatsache“, daß die Erde immer wieder große Umwandlungen erfahren habe, bei denen durchaus ganze Zivilisationen hätten vernichtet werden können. Aus der Annahme, „daß auch in einer früheren Periode denkende Wesen auf Erden waren“, zieht Schweigger dann den Schluß⁹:

Wenn wir nicht annehmen wollen, daß jenes ganze frühere Geschlecht schwachsinnig gewesen sey: so werden wir vermuthen, daß die Menschen auch schon damals, innerhalb einer Zeit von allermindestens 2000 Jahren, wissenschaftliche Fortschritte gemacht haben.

Die letzte derartige Naturkatastrophe sei die Sintflut gewesen. Unter Berufung auf den französischen Astronomen Jean Silvain Bailly und einige andere nicht genannte Altertumsforscher betrachtet Schweigger es als¹⁰

vollkommen entschieden [...], daß vor der Periode jener in den Geschichtbüchern aller Völker erwähnten großen Fluth, die unserem Erdball eine neue Gestalt gab, ein sehr unterrichtetes Volk, namentlich im nördlichen Asien lebte.

Die Kenntnis jener „Wissenschaft einer untergegangenen Vorwelt“¹¹ sei im klassischen Altertum noch vorhanden gewesen, und ihre Rekonstruktion sei Aufgabe des Physikhistorikers. Daß dieses erst zu seiner Zeit möglich sei, erklärt er mit den neuesten Fortschritten der Physik, die das antike Niveau endlich wieder erreicht hätten¹²:

Wir haben hierbei den Vorzug vor dem höchsten geschichtlichen Alterthume voraus, daß wir durch eigene Forschungen wieder zu mehreren von den jener Urwelt eigenthümlichen physikalischen Kenntnissen gelangt sind, folglich selbst halbe Andeutungen, die den Ägyptiern, Indiern, Griechen nothwendig dunkel bleiben mußten, nun wieder zu enthüllen und aufzuklären vermögen.

Schon in Erlangen hielt Schweigger „Vorlesungen über Urgeschichte der Physik“, und zwar „im Winter 1818–1819 vor einer großen Anzahl von Zuhörern“¹³. Kurz nach seiner Ankunft in Halle präsentierte er vor der dortigen Naturforschenden Gesellschaft seine Theorie in einem öffentlichen Vortrag über das Thema „Wie die Geschichte der Physik zu erforschen sey“¹⁴.

Bevor wir uns Schweiggers Ansichten über die Physik des Altertums zuwenden, sei daran erinnert, daß die Philosophen der Romantik in der Polarität ein Prinzip sahen, das allen Naturerscheinungen zugrunde liegen sollte¹⁵. Der von Schweigger verehrte Ritter war durch den Glauben an diese universelle Polarität zu zwei spektakulären Entdeckungen inspiriert worden (ultraviolette Strahlen und Ladungssäule)¹⁶.

Schweigger glaubte entdeckt zu haben, daß nicht nur das Polaritätsprinzip, sondern auch dessen konkrete Manifestationen in Elektrizität und Magnetismus schon in der Antike bekannt waren – jedenfalls schien ihm das „deutlich genug in mehreren Aussprüchen der alten griechischen Philosophen angedeutet zu sein“¹⁷.

Diese Textstellen allein reichten freilich als Beweis für eine so kühne Behauptung nicht aus. Das war auch Schweigger klar; er suchte nach weiteren Indizien, und dabei fand er schließlich¹⁸,

daß außer der Schriftsprache der alten Philosophenschulen, welche ich allein als maßgebend bei jenen Forschungen über Urgeschichte der Physik wollte gelten lassen, es noch eine wissenschaftliche Erkenntnisquelle anderer Art giebt, welche nämlich die mysteriöse Bilderwelt uns eröffnet, weil sie zum Theil hieroglyphisch ist im älteren Sinne des Wortes, d.h. hieroglyphische Symbole, oder eine Zeichensprache, nämlich keine willkürlich ersonnene, sondern eine durch Naturnothwendigkeit gegebene, streng physikalische Zeichensprache enthält.

Eine solche Zeichensprache erkannte Schweigger in den Abbildungen aus dem sogenannten Samothrakischen Bilderkreis, die mit einem aus Ägypten oder Phönizien stammenden Mysterienkult zusammenhängen. Darin werden Themen aus der griechischen Mythologie dargestellt, die für Schweigger den Schlüssel zum Studium der antiken Naturwissenschaft darstellen¹⁹:

Wenn im Sinne alterthümlicher Überlieferungen die älteste Mythologie aus einer untergegangenen Naturweisheit hervorging, so ist es einleuchtend, daß die Mythologie uns einen Weg darbietet, und fast den einzigen Weg, den wir bei Erforschung einer Urgeschichte der Physik wählen können.

Was Schweigger als physikalische Zeichensprache verstanden wissen wollte, zeigen die Abbildungen 1 und 2²⁰.

Von zentraler Bedeutung ist dabei das Zwillingsspaar der Dioskuren, Castor und Pollux. Sie treten einerseits immer gemeinsam auf; andererseits sind sie auf ewig getrennt. Das liegt daran, so die Sage, daß eines Tages Castor im Kampf getötet wurde, während Pollux in den Kreis der Götter aufgenommen und dadurch unsterblich wurde. Da Pollux diese Bevorzugung vor seinem Bruder nicht annehmen wollte, hat Zeus die Unsterblichkeit gewissermaßen auf beide verteilt – immer abwechselnd durfte entweder der eine oder der andere vorübergehend bei den Göttern wohnen²¹.

Schweigger war nun der Meinung, die Dioskuren seien sowohl Symbole für die entgegengesetzten Pole des Magneten als auch für die elektrische Polarität; beide Erscheinungen seien bereits in der Antike bekannt gewesen. Die Sterne über den Köpfen von Castor und Pollux seien Darstellungen des elektrischen Funkens, der überspringt, wenn man entgegengesetzt geladene Körper einander nähert.



Abb. 1



Abb. 2

Mit missionarischem Eifer propagierte Schweigger seine These, „daß das Bild elektrischer Wirksamkeit unter der Fabel von den Dioskuren verborgen liege“²², in Vorträgen vor der Naturforschenden Gesellschaft zu Halle, und in fünf Büchern²³ und zahlreichen Aufsätzen wiederholte er seine Behauptung, man habe schon in der Antike das allgemeine Polaritätsprinzip gekannt und vom Elektromagnetismus ebenso viel gewußt wie in den zwanziger Jahren des 19. Jahrhunderts²⁴:

Ich behaupte nämlich, daß auch der Satz, welchen vor einiger Zeit eine unserer Akademien als eine Preisaufgabe hinstellte, ob nämlich die Polarität als ein allgemeines Naturgesetz zu betrachten sey, – ich behaupte, sage ich, daß die polarische Anziehung und Abstoßung als ein allgemeines Naturgesetz in der Physik der Urwelt gegolten habe.

Ein überzeugender Beleg für den Zusammenhang von Polarität und Dioskurenmythos war für Schweigger die folgende Beobachtung²⁵:

Man zerbreche eine Magnethadel, etwa eine magnetisirte Nähnadel, gerade da, wo sie z.B. die stärkste Nordpolarität zeigt. Sogleich wird auch in dem allerkleinsten Stückchen diesem Nordpol entgegengesetzt der Südpol hervortreten. Es ist also selbst in der nordpolarischen Zone die südpolarische Kraft, obwohl scheidet, noch vorhanden, während sie aus dem Scheintod erwacht, sobald man den Versuch machen will, den Nordpol allein abzubrechen. Dasselbe gilt mit verändertem Ausdrucke von der südpolarischen Zone. Folglich ist es ganz streng wahr, daß die nordpolarische Kraft sterben muß, damit die südpolarische auflebe und umgekehrt, während doch Süd- und Nordpolarität unzertrennlich sind, mit einander lebend und mit einander sterbend.

Mit anderen Worten: wie Castor und Pollux sind auch Nord- und Südpol eines Magneten unzertrennlich. Es geht dann weiter mit dem Satz: „Von magnetischer gehen wir nun zur elektrischen Polarität über.“²⁶

Hier ist für Schweigger erst recht klar, daß sich hinter der Sage von den Dioskuren eine physikalische Wahrheit verbirgt²⁷:

Und da der Nordpol eines Magnets bloß durch seine Anziehung zu dem Südpol eines andern Magnets [...] erkennbar ist, und eben so die eine Elektrizität bloß mit Beziehung auf die ihr entgegengesetzte: so ist hier im strengsten Sinn von zweien so ähnlichen Brüdern die Rede, daß sie einzeln für sich gar nicht, sondern bloß durch unmittelbare Vergleichung zu unterscheiden, von zwei Brüdern, die mit einander leben und mit einander sterben, während doch nothwendig immer der eine sterben muß, damit der andere lebe. *Was man also für eine Mythe gehalten hat, ist der einfachste, schlichteste und zugleich gründlichste Ausdruck einer streng wissenschaftlich ausgesprochenen Naturwahrheit.*

Natürlich ist auch Schweigger nicht entgangen, welcher Einwand gegen seine Behauptung erhoben werden kann. Wenn die Griechen und Römer tatsächlich über so weitgehende physikalische Kenntnisse verfügten, warum finden wir davon so gut wie nichts in der überlieferten Literatur? „Aber warum“, so Schweigger, „erklären sich die griechischen und römischen Schriftsteller nicht selbst deutlich über die physikalische Grundbedeutung des Samothracischen Bilderkreises?“²⁸ Die Antwort liefert er gleich nach²⁹:

Dieses Schweigen der Schriftsteller des Alterthums ist aus einem ganz andern Grund abzuleiten, von welchem nun umständlich die Rede sein soll: es war nämlich *nicht erlaubt zu schreiben* über die mit den *Mysterien* zusammenhängenden Dinge.

Versteckte Hinweise auf das „Verbot des Schreibens über die den Mysterien angehörenden Dinge“³⁰ findet Schweigger bei zahlreichen antiken Autoren, unter anderem bei Plutarch, Lukrez, Cäsar und Cicero. Danach soll es sowohl in Griechenland als auch in Rom eine Art Inquisition gegeben haben, die mit gewaltiger Macht ausgestattet war und nach Gesetzen urteilen konnte, die genauso ungeschrieben waren wie die physikalischen Aussagen ihrer Bildersprache. Diese Inquisitoren – Schweigger nennt sie nach dem Begründer der Eleusinischen Mysterien die Eumolpiden – führten ihre Gerichtsverhandlungen in „geheimnisvoll umgrenzten, allen Ungeweihten unzugänglichen Räumen“, und da nur sie berechtigt waren, naturwissenschaftliche Forschung zu treiben, begab sich jeder Außenstehende, der naturwissenschaftliche Untersuchungen anstellte, in Gefahr, „nicht bloß nach geschriebenen Gesetzen, sondern auch nach den ungeschriebenen der Eumolpiden gerichtet zu werden“³¹. Die prominentesten Opfer dieser geheimen Gerichtsbarkeit seien Protagoras, Anaxagoras und Sokrates gewesen.

Wie seinerzeit im klassischen Altertum sei schließlich in Indien die naturwissenschaftliche Forschung bis in die Gegenwart ein Privileg der Priester geblieben. Für Indien trifft nach Schweigger noch immer zu³²,

daß die Beschäftigung mit Astronomie ein ausschließliches Eigenthum der Brahminencaste ist, und niemand sonst sich damit befassen darf, so wie es überhaupt als sündlich betrachtet wird, etwas von natürlichen Dingen anders lernen zu wollen, als aus dem Munde der Priester.

Diese Parallele zu Indien veranlaßte Schweigger, einige seiner Schriften speziell für die in Indien tätigen Missionare nachdrucken zu lassen³³. Seine Urgeschichte der Physik sollte die Erklärung dafür liefern, daß die abendländische Naturwissenschaft sich erst mit dem Christentum entwickeln konnte. Erst diese Religion, die zum Verschwinden der heidnischen Mysterien geführt habe, habe auch den freien Gebrauch der schriftlichen Überlieferung für alle Erkenntnisse von der Natur ermöglicht. Folglich sei der hohe Stand der europäischen Wissenschaft ein Beweis für die Überlegenheit des Christentums gegenüber anderen Religionen, und die Missionierung der Heiden werde am ehesten dadurch bewirkt, daß man sie mit der europäischen Naturwissenschaft vertraut macht³⁴:

Eben darum kann man sagen, daß eine Verbreitung europäischer, auf dem Grund und Boden des Christenthums erwachsener, Wissenschaft nothwendig (selbst wenn man solches nicht unmittelbar – geschweige zudringlich – beabsichtigt) eine Verbreitung des Christenthums mit in sich schließe.

Diese Erkenntnis veranlaßte ihn dazu, einen „Verein zur Naturkenntniß und höherer Wahrheit“ zu gründen, der sich für die Ausbildung sogenannter „wissenschaftlicher Missionare“ einsetzte, die vor allem in Indien aktiv werden sollten³⁵.

Wenn Schweigger es bei dieser naturwissenschaftlichen Deutung der antiken Mythologie und ihrer Anwendung auf die Heidenmission belassen hätte, wäre seine Theorie nichts weiter als eine Kuriosität aus der Geschichte der Altertumskunde und der Religionswissenschaft. Bemerkenswert für den Historiker der Naturwissenschaften ist jedoch der Umstand, daß ihn der angebliche physikalische Hintergrund der Mysterienbilder zu eigenen Forschungen inspiriert hat.

Immer wieder spricht er davon, daß man durch die Beschäftigung mit der antiken Mythologie zu neuen physikalischen Erkenntnissen gelangen könne, so zum Beispiel in einem Brief an Goethe vom 1. Oktober 1823³⁶:

Es würde einen eigentümlichen Genuß gewähren, wenn es gelänge, irgendeine neue physikalische Weisheit herauszulesen aus diesen alten Hieroglyphen.

Und mit direktem Bezug auf seine Erfindung schreibt er³⁷:

Man vergesse übrigens nicht, daß in jenen alterthümlichen Zeichnungen eine eigenthümliche bestimmt ausgesprochene Ansicht der elektromagnetischen Phänomene, nämlich die *Theorie der entgegengesetzten Bewegungen der zwei Elemente des elektrischen Stromes oder Funkens*, enthalten sey. Und erst im Sinne dieser Theorie werden die elektromagnetischen Grundphänomene und wird namentlich auch der elektromagnetische Multiplicator verständlich, dessen Wirksamkeit durch einfache Rotation des elektrischen Stroms, gemäß der von den bedeutendsten Physikern neuerer Zeit gefaßten Ansicht, zu erläutern, unmöglich ist. [...] Jene alterthümlichen Bilder haben also eine ihnen eigenthümliche, von jeder Rücksicht auf Zeiten und Völker unabhängige, wissenschaftliche Bedeutung, und es kommt ihnen eben darum, weil sie ganz naturgemäß sind, so viel Allgemeingültigkeit zu, daß wir sie ansehen können, als ob sie eben jetzt erst zu elektromagnetischen Zwecken erfunden wären.

In dem in Abb. 1, Nr. 7 dargestellten Relief sah Schweigger eine Anleitung zur Konstruktion eines elektrischen Meßinstruments³⁸:

Da dem Verfasser der vorliegenden Abhandlung dieses Dioskurenbild wirklich gedient hat, um die Construction eines höchst einfachen elektromagnetischen Apparats daraus abzuleiten: so soll bei Betrachtung desselben die Ideenreihe so dargelegt werden, wie sie von selbst sich darbot, damit man sehe, wie aus alterthümlichen [mythologischen] Bildern neue physikalische Versuche abgelesen werden können.

Der physikhistorische Zusammenhang, in den dieser Apparat einzuordnen ist, ist die Entdeckung des Elektromagnetismus. Nachdem Ørsted die Ablenkung der Magnetnadel durch einen stromdurchflossenen Leiter mit einem um den Draht rotierenden „*conflictus electricus*“ erklärt hatte³⁹, war Schweigger, wie schon erwähnt, als erster auf den Gedanken gekommen, mit Hilfe dieses „elektrischen Conflicts“ eine permanente mechanische Drehbewegung zu erzeugen, was Faraday dann realisierte. Aber dessen Rotationsapparat gab keine Antwort auf eine spezielle Frage, die sich Schweigger gestellt hat: Er wollte wissen⁴⁰,

ob an ein und derselben elektrischen Kette, unter dem Einflusse derselben magnetischen Kraft, die Schnelligkeit der Rotation an beiden Polen ganz gleich sey.

Was damit gemeint ist, wird deutlich, wenn man „elektrische Kette“ durch „Stromkreis“ ersetzt und beachtet, daß das, was sich in Faradays Konstruktion dreht, das Ende eines in Quecksilber eintauchenden Drahtes ist, der mit dem positiven oder dem negativen Pol einer Voltaschen Säule verbunden sein kann. Schweigger wollte wissen, ob die Rotationsgeschwindigkeit dieses Drahtes von der Stromrichtung abhängt (was man

auch mit dem Faradayschen Apparat untersuchen kann) und ob sich in einem Stromkreis zwei solche Drähte unter dem Einfluß desselben Magneten immer mit derselben Geschwindigkeit drehen. Diese zweite Frage ließ sich mit Faradays Rotationsapparat nicht beantworten, denn dort bewegte sich immer nur ein einziges „Glied der Kette“: entweder der von oben in das Quecksilber eintauchende drehbar angebrachte Draht oder der im Quecksilber schwimmend gelagerte Magnet⁴¹.

Daß sich Schweigger überhaupt für dieses spezielle Problem interessierte, ging auf Ritter zurück, der⁴²

eine gewisse Periodicität an der Voltaischen Säule wahrgenommen zu haben glaubte, welche möglicher Weise selbst auf abwechselnd vorherrschende Kraft bald des einen, bald des andern Pols sich beziehen könnte.

Schweigger hatte bereits nachgewiesen, daß

die Schnelligkeit der elektromagnetischen Rotation durch mehrere auf den chemischen Proceß sich beziehende Umstände beschleuniget wird, dieser chemische Proceß aber qualitativ und quantitativ ein anderer ist an den entgegengesetzten Polen der elektrischen Kette.

Das führte ihn zu der Vermutung, die Drähte würden entweder verschieden schnell rotieren, oder aber die Rotationsgeschwindigkeit werde periodisch in der Weise variieren, dass sich immer abwechselnd der eine Draht („Pol“) schneller und der andere langsamer dreht. Was er

jetzt brauchte, war eine Versuchsanordnung, „um sich der Auflösung dieser, in theoretischer Hinsicht nicht unwichtiger, Fragen zu nähern“.

Genau diese Versuchsanordnung hatten seiner Meinung nach die antiken Physiker in dem in Abb. 1, Nr. 7 nachgezeichneten Relief dargestellt. Eine Beschreibung und Interpretation dieses Bildes hatte Schweigger bei dem französischen Altertumsforscher Aubin Louis Millin gefunden, den er mit folgenden Worten zitiert:

Drei halbnackte *Nymphen* halten Muscheln. An den Seiten dieses, eines Gelübdes wegen aufgestellten, Basreliefs sind die *Dioskuren*; jeder hält ein Pferd am Zügel und eine Lanze; unten ruht ein Flußgott, ein Ruder haltend; auf der einen Seite steht: *Aurelius Monnus cum suis*, auf der andern *Numerius Fabius dedicaverunt cum suis alumnis*.

Millin hatte aus der Beschriftung den Schluß gezogen, es müsse sich um eine Votivtafel handeln. Monnus und Fabius seien aufgrund eines Gelübdes an die Dioskuren aus den durch die Wassernymphen angedeuteten Fluten gerettet worden.

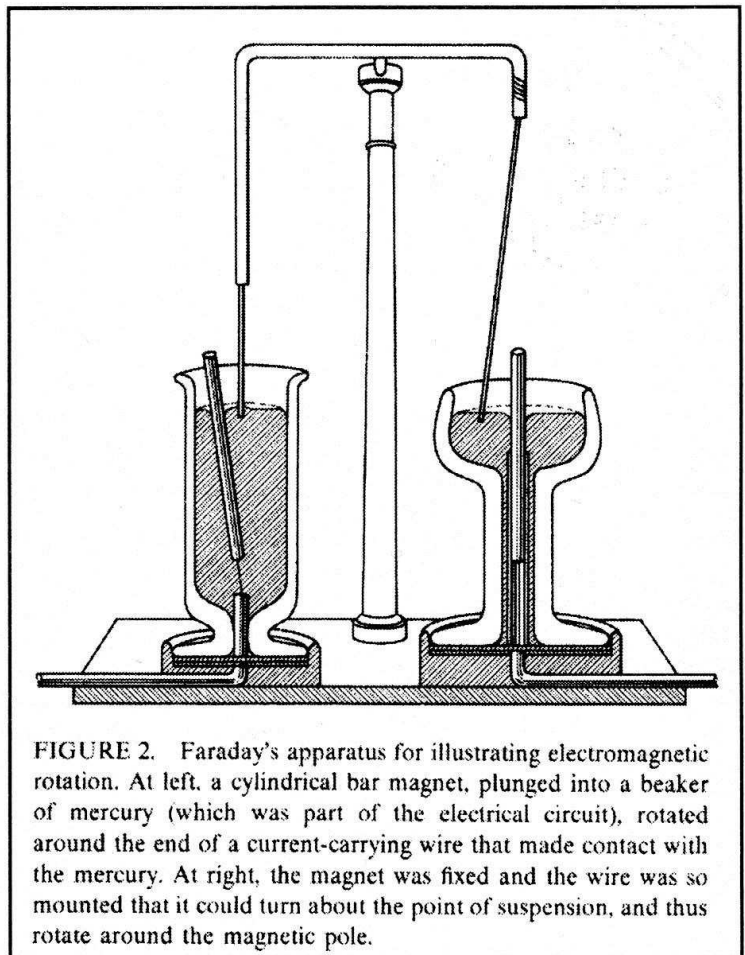


FIGURE 2. Faraday's apparatus for illustrating electromagnetic rotation. At left, a cylindrical bar magnet, plunged into a beaker of mercury (which was part of the electrical circuit), rotated around the end of a current-carrying wire that made contact with the mercury. At right, the magnet was fixed and the wire was so mounted that it could turn about the point of suspension, and thus rotate around the magnetic pole.

Abb. 3

Für Schweigger ist diese Deutung oberflächlich und unbefriedigend, weil dabei drei wichtige Details übersehen werden. Was er insbesondere für erklärungsbedürftig hält, ist die Haltung der Dioskuren:

Welche Bedeutung hat die eigenthümliche Stellung der Dioskuren, welche, wie der bloße Anblick zeigt, unmöglich zufällig gewählt seyn kann?

Wie man sieht, stehen die Dioskuren auf dem rechten beziehungsweise dem linken Bein, während das jeweils andere Bein leicht zur Seite abgespreizt wird. Für Schweigger bedeutet das, daß sie sich drehen, und zwar in entgegengesetzter Richtung.

Ferner fragt es sich: warum wendet sich die eine Nymphe zu dem einen Dioskur und hält den Kopf gerade so wie dieser ihn hält, während die andere sich zu dem andern wendet, gleichfalls mit entsprechender Haltung des Kopfes?

Schweigger erkennt daran, daß die beiden äußeren Nymphen sich in derselben Richtung drehen wie die ihnen benachbarten Dioskuren, während die mittlere Nymphe, die sich abwendet und dem Betrachter den Rücken zukehrt, unbewegt ist. Noch ein weiteres Detail bedarf nach Schweigger der Erläuterung:

Gänzlich übersehen hat auch *Millin* einen bedeutungsvollen Zug; nämlich daß die unten liegende Figur, welche er für einen Flußgott erklärt, hinab in die Tiefe deutet.

Schweigger sieht in diesem Dioskurenbild eine Darstellung desjenigen physikalischen Sachverhalts, der genau der Verwirklichung der von ihm angestrebten Versuchsanordnung entspricht. Die Verbindung von sich drehenden Dioskuren und Wassernymphen soll bedeuten, daß die entgegengesetzten Elektrizitäten in Verbindung mit Wasser zwei einander entgegengesetzte Drehbewegungen hervorrufen. Wörtlich heißt es:

Die Aufgabe, welche sich uns darbietet, ist, daß wir die Dioskuren mit Wassernymphen, d.h. die entgegengesetzten Elektrizitäten mit Wasser, in Verbindung bringen und ihnen die Freiheit lassen sollen, sich zugleich mit den ihnen nahe liegenden Wasserschichten zu drehen. Diesem Zwecke gemäß müssen, wie es im Bilde gezeichnet ist, die Elektrizitäten von zwei Seiten in das Wasser geleitet werden, durch Drähte, welchen, damit sie sich drehen können, hierzu die nöthige Beweglichkeit zu geben. [...] So entstand der Fig. 3 [Abb. 4] abgebildete Apparat, welcher, vom Althertume vorgemalt, an Einfachheit alle bisher bekannten elektromagnetischen Vorrichtungen übertrifft.

Auch die Drehung der Nadeln wird durch das Cabirenbild erklärt, wobei gleichzeitig die von *Millin* übergangene Deutung der Gestalt nachgeholt wird, die unten im Bild erkennbar ist.

Es wird sich nun fragen, ob unter dem Einfluß eines künstlichen Magnets, oder des Erdmagnetismus, sich die Nadeln bewegen sollen. Letzteres ist augenscheinlich in dem hieroglyphischen Bilde gemeint, indem ein unten liegender Flußgott hinabdeutet mit dem Finger in die Tiefe zur Bezeichnung einer von unten herauf wirkenden Kraft.

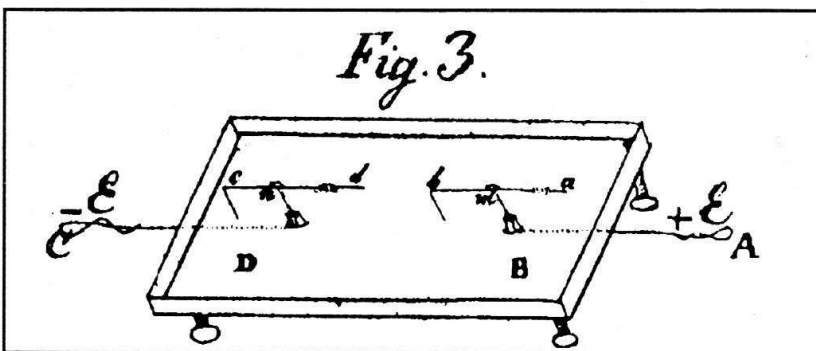


Abb. 4

Die Nymphen sollen ferner zum Ausdruck bringen, daß als leitende Flüssigkeit Meerwasser (das heißt Salzwasser) genommen werden soll. Aus den Unterschieden in der Darstellung der Dioskuren (Richtung der Drehung, Art der

Verhüllung, fehlende beziehungsweise vorhandene Speerspitze) erkennt Schweigger schließlich noch, daß die vom Betrachter aus gesehen linke Figur (Castor) die negative und die rechte (Pollux) die positive Elektrizität darstellt.

Von den weiteren Versuchsanordnungen, zu denen Schweigger durch das Dioskurenbild angeregt worden ist, sei noch das in Abb. 5 dargestellte Experiment genannt. Hier rotiert die Flüssigkeit um die eintauchenden Nadeln; da die Flüssigkeit den sich drehenden Wassernymphen entspricht, kommt dieser Versuchsaufbau dem antiken Vorbild noch

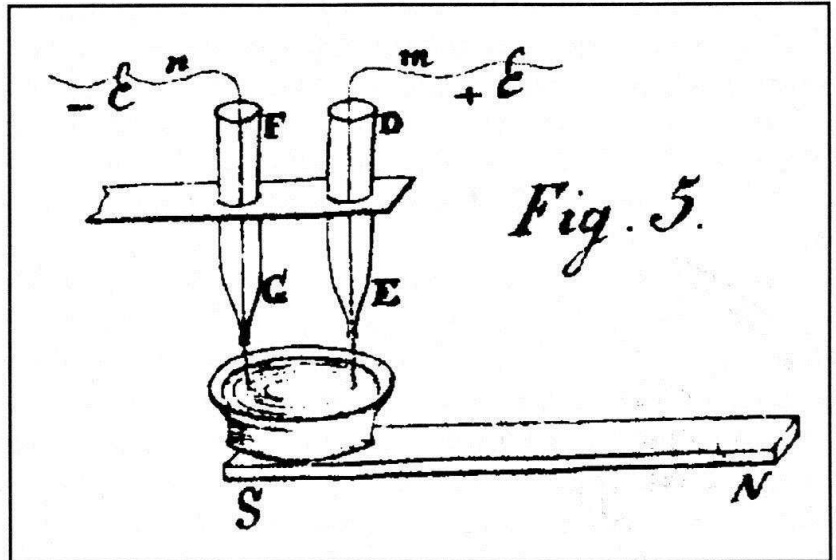


Abb. 5

näher. Unter dem Gefäß mit der leitenden Flüssigkeit befindet sich hier ein Permanentmagnet; Schweigger versichert aber, daß der Erdmagnetismus (im Relief der nach unten weisende Flußgott) für den Versuch ausreicht. Bei einem weiteren Versuch tritt auch der Multiplikator in Erscheinung (Abb. 6), und Schweigger behauptet, daß „der Anblick des richtig verstandenen Cabirenbildes unmittelbar [...] zur Construction des Multiplikators hinleiten kann“⁴³. Fünf Jahre, bevor Maxwell erkannte, daß Licht eine elektromagnetische Welle ist, entdeckte Schweigger in dem antiken Relief auch einen Hinweis auf den Zusammenhang zwischen dem als Wellenerscheinung verstandenen Licht und dem Elektromagnetismus⁴⁴:

Zugleich bringt diese, in den Cabirenbildern ausgesprochene, elektromagnetische Theorie (Undulationstheorie) die Theorien über Licht und Elektrizität sich gegenseitig näher.

Zu Schweiggers großer Enttäuschung waren weder die Philologen noch die Physiker bereit, sich seinen Erkenntnissen über die Physik der Urzeit anzuschließen. „Man antwortet mit einem vornehmen Stillschweigen, oder mit einem Achselzucken über die alterthümliche Weisheit,

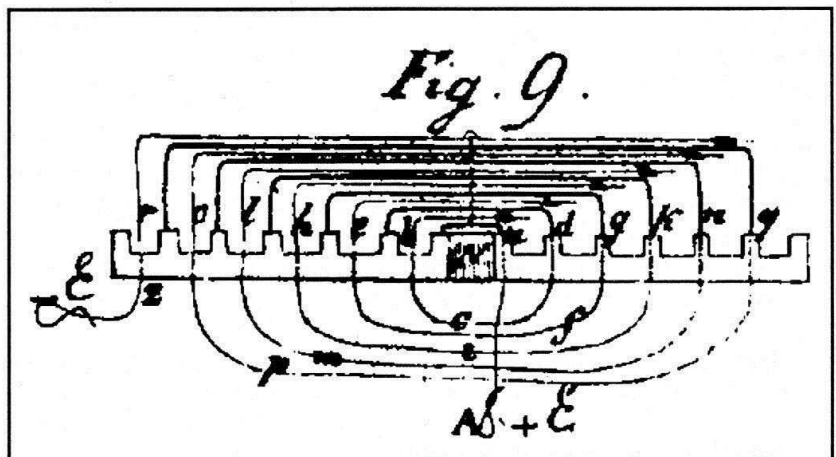


Abb. 6

welcher ich so viele Bedeutung beilege.“⁴⁵ „[Die] Denkschrift⁴⁶ hat in keinem öffentlichen Blatte einen Recensenten finden können“;⁴⁷ „meine Untersuchungen über Urgeschichte der Physik [sind] so gänzlich unbeachtet geblieben sowohl von seiten der Philologen als der Physiker“⁴⁸.

Zu den wenigen ausländischen Reaktionen gehörte eine Besprechung der *Einleitung in die Mythologie auf dem Standpunkte der Naturwissenschaft* im *Journal des savants*. Doch auch der anonyme Autor dieser Rezension, ein Mitglied der Pariser Académie des Inscriptions et Belles-Lettres, ist von Schweiggers Argumentation wenig überzeugt. Das Buch biete „des conjectures intéressantes, quelquefois probables“, und Schweigger werde dafür viel Widerspruch ernten („Nous craignons qu'il ne rencontre plus d'un adversaire“)⁴⁹.

In unserem Jahrhundert, in dem es seit Jahrzehnten Mode ist, technische Erfindungen der Gegenwart in untergegangenen Kulturen zu entdecken beziehungsweise dort hineinzuprojizieren, wird Schweiggers Cabirenphysik unter Historikern und Naturwissenschaftlern erst recht keine Zustimmung finden; sie erinnert zu stark an die Thesen so umstrittener Autoren wie Erich von Däniken und Johannes von Buttlar. Bemerkenswert bleibt jedoch, daß Schweiggers eigenwillige Beschäftigung mit dem klassischen Altertum zur Konstruktion eines der wichtigsten elektrischen Meßinstrumente geführt hat. Bei der Erfindung des Multiplicators haben diese nicht erst aus heutiger Sicht abenteuerlichen Interpretationen antiker Texte und Kunstwerke eine ähnliche Schlüsselrolle gespielt wie die Spekulationen der romantischen Naturphilosophen bei der Entdeckung des Elektromagnetismus. Der Erkenntnisgewinn in den Naturwissenschaften erfolgt oft auf sehr verschlungenen Wegen, die sich nur in seltenen Fällen durch logische Rekonstruktionen beschreiben lassen.

Auch wenn wir uns Schweiggers Interpretation griechischer Reliefs nicht anschließen wollen, werden wir einigen seiner Bemerkungen zum Verhältnis von Physik und Altertumskunde gern zustimmen. Noch immer trifft zu, daß⁵⁰

wohl nur wenige Physiker sich mit dem Studium des Alterthums befassen; Philologen aber und Alterthumsforscher, beschäftigt mit grammatischen, linguistischen, antiquarischen Streitigkeiten, selten genug Ruhe finden können, um auch nur mit den Elementen der Physik sich gehörig vertraut zu machen. [...] Dem Physiker aber muß schon allein die Geschichte seiner Wissenschaft, auch wenn er blos auf die griechische Zeit zurückzugehen Lust hat, Achtung vor dem Alterthum einflößen.

„Der Philolog aber, sofern er zugleich Freund und Kenner der Physik ist“⁵¹, besitzt auch in unserer Zeit das beste Rüstzeug zur erfolgreichen Erforschung der antiken Wissenschaft.

- 1 Johann Salomo Christoph Schweigger: Zusätze zu Oerstedts elektromagnetischen Versuchen. Vorgelesen in der naturforschenden Gesellschaft zu Halle den 16. September 1820. *Journal für Chemie und Physik* 31 (1821), 1–17, hier S. 2.
- 2 Hans Christian Ørsted: Experimenta circa effectum Conflictus electrici in Acum magneticam. *Journal für Chemie und Physik* 29 (1820), 275–281.
- 3 J.S.C. Schweigger (wie Anm. 1), S. 6.
- 4 Ganz im Stil Ritters schrieb er etwa, es scheine sich zu bestätigen, „daß wohl Hydrogenation hinsichtlich auf Magnetismus dieselbe Rolle spielen möge, wie Oxydation bei dem Galvanismus“. Ferner nahm er an, daß „die Axendrehung der Erde abhängig seyn könne von einem elektromagnetischen Konflikte“. J.S.C. Schweigger (wie Anm. 1), S. 3 und 16.
- 5 J.S.C. Schweigger (wie Anm. 1), S. 15.
- 6 Michael Faraday: On some new Electro-Magnetical Motions, and on the Theory of Magnetism; Electro-magnetic Rotation Apparatus; Description of an Electro-Magnetical Apparatus for the Exhibition of Rotatory Motion. *Quarterly journal of science, literature, and the arts* 12 (1821), 74 ff., 186 ff. und 283 ff. Nachgedruckt in: Michael Faraday: *Experimental Researches in Electricity*. Vol. II, London 1844, 127–151. Vgl. Abb. 3 (aus: Charles Coulston Gillispie [Hrsg.]: *Dictionary of Scientific Biography*. Bd 4, New York 1971, S. 533).

- 7 Carl Friedrich Philipp von Martius: Johann Salomo Christoph Schweigger. In: Carl Friedrich Philipp von Martius: Akademische Denkrede. Leipzig 1866, S. 345–364, hier S. 348.
- 8 Johann Salomo Christoph Schweigger: *Dissertatio de Diomede Homeri*. Erlangen 1800.
- 9 Johann Salomo Christoph Schweigger: Über Elektromagnetismus. *Journal für Chemie und Physik* 46 (1826), 1–72, hier S. 41.
- 10 Johann Salomo Christoph Schweigger: Über die älteste Physik und den Ursprung des Heidenthums aus einer mißverstandenen Naturweisheit. Nürnberg 1821, hier S. 3. Zuerst erschienen unter dem Titel: Wie die Geschichte der Physik zu erforschen sey. Eine Vorlesung in der öffentlichen Sitzung der naturforschenden Gesellschaft zu Halle den 5. Juli 1820. *Journal für Chemie und Physik* 31 (1821), 223–252.
- 11 J.S.C. Schweigger (wie Anm. 9), S. 42.
- 12 Johann Salomo Christoph Schweigger: Denkschrift zur Säcularfeier der Universität Erlangen am 23 – 25. August 1843, im Namen der vereinten Universität Halle und Wittenberg dargebracht. Über naturwissenschaftliche Mysterien in ihrem Verhältnisse zur Litteratur des Alterthums. Halle 1843, S. 1–2.
- 13 J.S.C. Schweigger (wie Anm. 12), S. 1.
- 14 Erster Titel von J.S.C. Schweigger (wie Anm. 10).
- 15 „Es ist erstes Princip einer philosophischen Naturlehre, in der ganzen Natur auf Polarität und Dualismus auszugehen.“ Friedrich Wilhelm Joseph Schelling: *Von der Weltseele. Eine Hypothese der höhern Physik zur Erklärung des allgemeinen Organismus*. Hamburg 1798, S. 128.
- 16 Vgl. etwa Johann Wilhelm Ritter: *Die Begründung der Elektrochemie und die Entdeckung der ultravioletten Strahlen. Eine Auswahl aus den Schriften des romantischen Physikers. Ausgewählt und kommentiert von Armin Hermann. (Ostwalds Klassiker der exakten Wissenschaften, Neue Folge, Bd 2)* Frankfurt am Main 1968.
- 17 J.S.C. Schweigger (wie Anm. 12), S. 2.
- 18 J.S.C. Schweigger (wie Anm. 12), S. 3.
- 19 J.S.C. Schweigger (wie Anm. 12), S. 1.
- 20 Es handelt sich um die Tafeln I und II aus Johann Salomo Christoph Schweigger: *Einleitung in die Mythologie auf dem Standpunkte der Naturwissenschaft*. Halle 1836. Tafel I wurde zuerst in J.S.C. Schweigger (wie Anm. 9) abgedruckt.
- 21 Vgl. etwa den Artikel ‚Dioscures‘ in Pierre Grimal: *Dictionnaire de la mythologie grecque et romaine*. Paris ²1958.
- 22 Johann Salomo Christoph Schweigger: Über die elektrische Erscheinung, welche die Alten mit dem Namen Kastor und Pollux bezeichneten. *Journal für Chemie und Physik* 37 (1823), 245–342, hier S. 276. Die Abhandlung trägt zusätzlich den Kolumnentitel „Über Urgeschichte der Physik“.
- 23 J.S.C. Schweigger (wie Anm. 10); J.S.C. Schweigger (wie Anm. 20); J.S.C. Schweigger (wie Anm. 12); Johann Salomo Christoph Schweigger (a): Über das Elektron der Alten und den fortdauernden Einfluss der Mysterien des Alterthums auf die gegenwärtige Zeit, nebst einem Anhang über neuere Gegenstände angewandter Naturwissenschaft. Greifswald 1848; derselbe (b): *Geschichte des Elektromagnetismus und der sich ihm anreihenden physikalischen Bildersprache*. Halle 1856. Nur die Vorrede (S. III–XXIV) stammt von 1856; im übrigen handelt es sich um einen unveränderten Nachdruck von J.S.C. Schweigger (wie Anm. 9) und demselben (c): Über Elektromagnetismus. *Journal für Chemie und Physik* 48 (1826), 289–352. Vermutlich ließ Schweigger dieses Buch auf eigene Kosten drucken. Es wird kein Verlag angegeben, und auf dem Titelblatt steht der Vermerk „Zum Geschenke bestimmt für öffentliche Bibliotheken“.
- 24 J.S.C. Schweigger (wie Anm. 10), S. 14.
- 25 J.S.C. Schweigger (wie Anm. 20), S. 117–118.
- 26 J.S.C. Schweigger (wie Anm. 20), S. 118.
- 27 J.S.C. Schweigger (wie Anm. 20), S. 119. Hervorhebung im Original.
- 28 J.S.C. Schweigger (wie Anm. 12), S. 3.
- 29 J.S.C. Schweigger (wie Anm. 12), S. 4. Hervorhebungen im Original.
- 30 J.S.C. Schweigger (wie Anm. 12), S. 10.
- 31 J.S.C. Schweigger (wie Anm. 12), S. 22.
- 32 J.S.C. Schweigger (wie Anm. 12), S. 15.
- 33 Zum Beispiel J.S.C. Schweigger (wie Anm. 10). Die Schrift trägt den Vermerk: „Aus dem Jahrbuche der Chemie und Physik für die Freunde und Beförderer ostindischer Missionen besonders abgedruckt“.
- 34 J.S.C. Schweigger (wie Anm. 12), S. 6.
- 35 Vgl. dazu Johann Salomo Christoph Schweigger (a): Bericht über den Fortgang des mit den Frankischen Stiftungen in Verbindung stehenden Vereins zur Verbreitung von Naturkenntnis und höherer sich anreihender Wahrheit. *Journal für Chemie und Physik* 37 (1823), 343–364, und denselben (b): Bericht

aus den Jahren 1825 und 1826 über den Verein zur Verbreitung von Naturkenntnis und höherer Wahrheit.
Journal für Chemie und Physik 48 (1826), 489–516.

- 36 Julius Schiff: J.S.C. Schweigger und sein Briefwechsel mit Goethe. *Die Naturwissenschaften* 13 (1925), 555–559, hier S. 557.
- 37 J.S.C. Schweigger (wie Anm. 23/c), S. 291–292. Hervorhebungen im Original.
- 38 J.S.C. Schweigger (wie Anm. 23/c), S. 293.
- 39 Vgl. Anm. 2.
- 40 J.S.C. Schweigger (wie Anm. 23/c), S. 296.
- 41 Vgl. Abb. 3.
- 42 Dieses Zitat und die folgenden Zitate ohne Anmerkungsnummer: J.S.C. Schweigger (wie Anm. 23/c), S. 296–300. Hervorhebungen im Original.
- 43 J.S.C. Schweigger (wie Anm. 23/c), S. 318–319.
- 44 J.S.C. Schweigger (wie Anm. 23/c), S. 318.
- 45 Schweigger an Ørsted, 14. Februar 1827. Marius Christian Harding (Hrsg.): *Correspondance de H.C. Ørsted avec divers savants*. Tome II, Kopenhagen 1920, S. 546–547.
- 46 Gemeint ist J.S.C. Schweigger (wie Anm. 12).
- 47 J.S.C. Schweigger (wie Anm. 23/b), S. IX.
- 48 J.S.C. Schweigger (wie Anm. 23/b), S. XI.
- 49 *Journal des savants*, Nov. 1837, S. 700–702.
- 50 J.S.C. Schweigger (wie Anm. 23/c), S. 292.
- 51 J.S.C. Schweigger (wie Anm. 12), S. 3.

Anschrift des Verfassers: Prof. Dr. Andreas Kleinert, Martin-Luther-Universität Halle, Fachbereich Physik, Fachgruppe Geschichte der Naturwissenschaften und der Technik, D-06099 Halle/Saale