

Der Meteorologe und Geologe J.A. Deluc (1727-1817) und der Wandel naturwissenschaftlicher Sicht- und Denkweisen während seiner Schaffenszeit

Stefan Emeis, Bärenmühlweg 64, D-82362 Weilheim, emeis@ifu.fhg.de

Einleitung

Nachdem über 2000 Jahre das aristotelische Weltbild und die kirchliche Scholastik dominierten, kam es zwischen ca. 1600 und 1800 zu einem radikalen Wandel in den Naturwissenschaften. Die Entwicklung der Seefahrt, die im wahrsten Sinne des Wortes den Horizont erweiterte, die Erfindung des Buchdrucks, der viele Schriften breiteren Kreisen zugänglich machte, und die Erfindung quantitativer Meßinstrumente (Thermometer, Barometer, Hygrometer,...) schufen hierfür die Voraussetzung. Die Vielzahl neuer Erkenntnisse und Daten, die nun zur Verfügung standen, ließen die Forscher über neue Theorien und Weltbilder nachdenken.

Dieser Wandel erfaßte nahezu alle Bereiche der Naturwissenschaften. Diente die Naturforschung als einheitliche Fachrichtung bis 1600 hauptsächlich dazu, die Aussagen der Bibel zu verifizieren, so stand am Ende die Aufteilung in die heute bekannten naturwissenschaftlichen Fachdisziplinen wie Geologie, Meteorologie, Physik, Chemie, u.s.w. In vielen dieser Disziplinen führte der Weg zu ihrer heutigen Form über eine Reihe von Zwischenstationen.

Im folgenden sollen einige Schritte dieses Übergangs beleuchtet werden, die in die 90jährige Lebenszeit des Schweizer Kaufmanns, Geologen und Meteorologen Jean André Delucs fielen, der von 1727 bis 1817 lebte. Er zählte zu den führenden Naturforschern seiner Zeit. Er legte die Temperaturskala fest, die später als die Réaumurische bekannt wurde. Er wußte, dass die Partialdrücke der Gase von der Gegenwart anderer Gase unabhängig waren, was später als Daltonsches Gesetz bekannt wurde. Er entdeckte die Schmelzwärme des Eises ein bis zwei Jahre vor dem Chemiker Joseph Black, aber jener wurde damit bekannt, da er den Namen "latente Wärme" hierfür prägte. Er wußte um die Dichteanomalie des Wassers bei 4°C und um viele andere Einzelheiten der Physik von Flüssigkeiten und Gasen und der Elektrostatik. Trotzdem geriet er bereits kurz nach seinem Tode in Vergessenheit, da seine Erklärungen für die beobachteten Phänomene sowohl in der Geologie, in der Elektrizitätslehre, als auch in der Physik und der Meteorologie schnell überholt waren. Er war fast sein ganzes Leben lang noch durch das alte Weltbild geprägt worden, welches nun an der Wende zum 19. Jahrhundert raschen Änderungen unterworfen war.

Es soll aber hier nicht nur aus dem Leben eines Naturforschers im 18. Jahrhundert erzählt werden, sondern es wird damit gleichzeitig auch ein kleiner Ausschnitt aus der langen Geschichte der Naturforschung dargestellt, einer Geschichte, die auch heute noch nicht beendet ist. Bei der Betrachtung des Erkenntnisfortschritts der Menschheit in den letzten Jahrtausenden wird klar, dass es eigentlich keine plötzlichen Erkenntnisse oder Erfindungen gibt. Vielmehr brauchen die Dinge eine gewisse Zeit der Reifung bevor eine Idee so weit ausgereift ist, dass sie andere überzeugt, oder aber die generelle Erkenntnis soweit fortgeschritten ist, dass sie bereits existierende Ideen als brauchbar und richtig akzeptiert oder

sie endgültig als falsch oder unbrauchbar aussortiert. Häufig greifen diese beiden Reifungsprozesse ineinander.

Diese Zeit der Reifung dauert lange, oft länger als die Lebensspanne eines einzelnen Menschen. Daher müssen Ideen, die ausreifen sollen, häufig von mehreren Generationen von Forschern bewahrt, vertreten und weiterentwickelt werden, bevor sie ihren Durchbruch erleben. Die Forscher, die auf ihren Ideen und Vorstellungen beharren, weil sie von ihnen überzeugt sind, gehen dabei ein erhebliches Risiko ein: Weder können sie mit letztllicher Sicherheit wissen, ob ihre Visionen, ihre Vorstellungen vom Grund der Dinge, oder ihre Erfindungen sich am Ende als richtig und brauchbar erweisen werden. Noch können sie genau wissen, wann die Reifungszeit für ihre Idee oder Erfindung abgelaufen sein wird und wann sie den Lohn für ihre Mühen ernten können. Denn meist ist es der Name dessen, der am Ende der Reifungszeit eine Idee verfiicht, oder der eine Erfindung populär macht, der für die Nachwelt dauerhaft mit dieser Entwicklung verbunden sein wird.

Den Forschern bleibt somit nur, mehr oder weniger selbstlos und engagiert, für ihre Sache zu arbeiten, sie populär zu machen, sich die Unterstützung von Fachkollegen zu sichern. So haben viele - wie auch Jean André Deluc - im Laufe der Zeit ihr Leben ihrer Idee gewidmet, aber die meisten von ihnen kennen wir heute nicht mehr. Der Nachwelt in Erinnerung geblieben sind überwiegend nur die, die jeweils am Schluß einer langen Entwicklungszeit das letzte fehlende Bausteinchen eingefügt haben oder den letzten Anstoß zur Nutzung gegeben haben. Dies soll die Arbeit derer, an die wir uns heute noch erinnern, nicht schmälern. Diese haben die Gunst der Stunde erkannt und für sich genutzt. Aber wir sollen auch nicht vergessen, dass sie auf den Arbeiten vieler Vorgänger aufbauen konnten, die heute vergessen sind. Diese Vorgänger, deren Mühen aus heutiger Sicht so vergänglich waren, legten erst die Basis, auf der die letztlich Erfolgreichen aufbauen konnten.

Deluc als Kaufmann - Geologie und Hydrologie

Jean André Deluc wird am 8. Februar 1727 in Genf als Sohn des Uhrmachers und Schriftstellers Jacques-François Deluc (1698-1780) geboren.¹ Die ursprünglich aus Lucca in der Toskana stammende Familie saß seit dem 15. Jahrhundert in Genf. Das Leben Jean André Delucs besteht aus zwei großen Abschnitten. Der erste Abschnitt, ein 46 Jahre wählender Zeitraum, umfaßt seine Kindheit und seine berufliche Tätigkeit als Genfer Kaufmann. Diese Tätigkeit wird nur durch einige Geschäftsreisen in Nachbarländer und einige Alpenexkursionen unterbrochen. 1773 scheidert er jedoch mit seinem Genfer Handelshaus, was ihn zu einem radikalen Wandel in seiner Lebensführung bewegt. Er geht nach England und wird für die restlichen 44 Jahre seines Lebens Vorleser der englischen Königin Charlotte (1744-1818), der Frau des englischen Königs Georg III., der von 1760 bis 1820 regierte.

Am Anfang des Forscherdrangs von Jean André Deluc steht das Interesse für die Geologie. Bereits im Alter von 17 Jahren, 1744, beginnt er die Alpen zu bereisen² und die

¹ Biographische Angaben über J.A. Deluc sind hauptsächlich 3 Quellen entnommen: 1.) Encyclopædia Britannica, 11. Ausgabe (1910-1911); 2.) The Dictionary of National Biography. Oxford University Press (1917); 3.) Sir Napier Shaw: "Manual of Meteorology, Vol. I, Meteorology in History. Cambridge University Press, 343 S. (1932).

² Deluc, J.A., 1787: Neue Ideen über die Meteorologie. Bd. 1. Friedrich Nicolai, Berlin und Stettin. 458 S. Hier: S. 433.

Mineraliensammlung anzulegen, die sein Neffe später übernimmt. Die Alpen begannen damals überhaupt erst für die Menschen interessant zu werden.³ Bis dahin galten sie als unwirtlich und als unbequemes Reisehindernis.

Als Geologe gehört Deluc zu den Neptunisten, den Anhängern des Neptunismus. Der Neptunismus war im Gegensatz zum Plutonismus der Überzeugung, dass mit Ausnahme der von tätigen Vulkanen erzeugten Gesteine alle anderen Gesteine Produkte wässriger Entstehung seien, sich also als Sedimente gebildet haben. Der Streit zwischen diesen beiden Richtungen drehte sich hauptsächlich um die Entstehung des Basalts. Hauptvertreter des Neptunismus war der Freiburger Geologe Abraham Gottlob Werner (1749-1817). Zu den Anhängern dieser Theorie gehörten auch Goethe und anfangs Alexander von Humboldt. Humboldt hatte 1791 in Freiberg Bergbauwesen studiert, war aber nach seinen Erfahrungen auf seiner südamerikanischen Reise (1799-1804) vom Plutonismus überzeugt. Hauptvertreter des Plutonismus war der schottische Geologe James Hutton (1726-1797). Deluc bleibt Zeit seines Lebens ein Gegner der Huttonschen Ansichten.

Das zweite Interessengebiet Delucs war das, was man heute als Hydrologie und Wärmelehre bezeichnen würde. Bei seinen Reisen in die Alpen war er bis in die Gletscherregionen vorgedrungen. Die Fähigkeit des Wassers zu gefrieren, und die des Eises, wieder zu schmelzen muß ihn fasziniert und beschäftigt haben. Im Winter 1754/55 macht er Untersuchungen "über die Phänomene der Wärme, welche das Eis darbietet, wenn es entsteht und wenn es schmilzt". 1756 beobachtet er das "Feuer, welches die Dämpfe offenbaren, wenn sie sich zersetzen".⁴ Unter Feuer versteht Deluc einen dem Phlogiston analogen Stoff (Physiker bezeichnen das heute als die Energieform Wärme), der sich beim Verdunsten mit dem Wasser verbindet, und der bei der Kondensation von Wasserdampf zu Wasser wieder frei wird. Während seiner Zeit als Genfer Kaufmann scheinen seine Kontakte mit Fachkollegen noch nicht sehr groß gewesen zu sein. Erst 1762 teilt Deluc auf Bitten von Charles Marie de la Condamine (1701-1774), einem französischen Reisenden und Mathematiker seine Beobachtungen von 1755/56 dieser Akademie mit.⁵ Somit konnte auch der Chemiker Joseph Black (1728-1799), der ein bis zwei Jahre später die latente Wärme entdeckte und den bis heute benutzten Begriff prägte, vorher nichts von Delucs Versuchen zum Schmelzen und Verdampfen gewusst haben, und Deluc betont 1787 in seinem Buch "Neue Ideen über die Meteorologie" auch ausdrücklich, dass er Black nicht unterstellt, ihn kopiert zu haben.

Weitere Experimente mit Wasser, nämlich der Versuch, ein Wasserthermometer zu konstruieren, bringen Deluc auch schon zu der Erkenntnis, dass Wasser bei 4°C am dichtesten ist.⁶ Bei der Konstruktion von Thermometern verwendet Deluc wegen dieser Anomalie des Wassers dann Quecksilber. Er entwickelt Thermometer, die zwischen dem Gefrierpunkt und dem Siedepunkt in 80 Teile geteilt sind. Zum Vergleich gibt er häufig auch zusätzlich seine Meßwerte in Grad Fahrenheit an. Den Vorschlag für eine hundertteilige Skala von Anders Celsius (1701-1744) von 1742 scheint er nicht zu kennen, zumindest erwähnt er ihn nie. Deluc eicht seine Thermometerskala auf beide Fixpunkte (Gefrier- und Siedepunkt) hin. Er schreibt sich die Einteilung in 80 Grade zwischen den beiden Fixpunkten selber zu, indem er

³ Die Alpen. Süddeutsche Zeitung, 12.2.99, S. 13.

⁴ Deluc, J.A., 1787, a.a.O., S. 452f.

⁵ Deluc, J.A., 1787, a.a.O., S. 454.

⁶ Deluc, J.A., 1787, a.a.O., S. 47f.

richtigerweise darauf verweist⁷, dass das Réaumursche Thermometer ein Weingeistthermometer sei, dass nur auf den Gefrierpunkt hin geeicht sei und dann von einem konstanten Ausdehnungsvermögen des Weingeistes mit der Temperatur ausgehe. Réaumur Gradeinteilung muß aber zahlenmäßig der Delucschen sehr ähnlich gewesen sein. Deluc hat sein Thermometer mit dem Réaumurschen verglichen und diesen Vergleich auch 1772 publiziert.⁸ Von dem ihm wohlgesonnenen Herrn de la Condamine, der das Manuskript dieser Publikation vor dem Druck durchgelesen hatte, bekommt er den Rat, sein Thermometer nicht gerade in 80 Teile zu teilen, weil dies bei der “so gewöhnlichen Unachtsamkeit so gar mancher Physiker” zu Irrtümern führen würde. Deluc geht aber auf diesen Rat nicht ein. Später bereut er⁹ seine Bescheidenheit, denn es wird unter Physikern üblich, ein in 80 Grade geteiltes Quecksilber-Thermometer ein Réaumursches Thermometer zu nennen. Dem Jesuiten Johann Jakob Hemmer (1733-1790), der 1781 die meteorologischen Messungen der Societas Meteorologica Palatina organisierte, schien die wahre Herkunft der 80-teiligen Thermometerskala noch bekannt zu sein. Er sprach¹⁰ von der “sogenannten” Réaumurschen Skala und setzte in Klammern dahinter, dass es die Delucsche sei. Deluc erlebt hier bereits zu Lebzeiten, dass seine Forschungen und Errungenschaften nicht immer gewürdigt werden.

Deluc als Vorleser - Elektrostatik, Regentheorie und Theologie

1773 übersiedelt Deluc nach England, wo er Vorleser der englischen Königin Charlotte und Mitglied der Londoner “Königlichen Gesellschaft” geworden war. Diese gutdotierte Position, die er bis zu seinem Lebensende innehatte, gab ihm die Möglichkeit zu eigenen Forschungen. Vorlesen war damals durchaus üblich und in gehobenen Kreisen ein beliebter Zeitvertreib. Für Damen war es eine Möglichkeit, durch Zuhören manches zu lernen, denn eigenes Studieren galt zu jener Zeit als unschicklich.

Das erste Hygrometer, welches Deluc baut und 1773 der Königlichen Gesellschaft in London überreicht, basiert auf Elfenbein als hygroskopischer Substanz. Es ähnelt einem Quecksilberthermometer, und ist unten mit einem Zylinder¹¹ aus Elfenbein versehen, der sich bei Feuchte ausdehnt und daher ein Fallen der Quecksilbersäule verursacht. Später experimentiert er mit Substanzen wie Hanf, Aloe (agave americana L.), Seide, Haaren, Pferdehaaren und häutige Büschel, woraus man Darmsaiten macht¹². Schließlich stellt er fest, dass Walfischbein am besten geeignet sei und konstruiert hiermit sein zweites Hygrometer, das er 1781 der Königlichen Akademie der Wissenschaften zu Paris übergibt. Deluc kommt zu der Ansicht, dass ein dünner, quer über die Fasern geschnittener Fischbeinstreifen¹³ am beständigsten ist und am ehesten reproduzierbare Werte liefert. Fischbeinstreifen haben die Eigenschaft, dass sie sich um über 12% verlängerten, wenn sie ganz befeuchtet wurden.

⁷ Deluc, J.A., 1787, a.a.O., S. 28f.

⁸ Deluc, J.A., 1772: Recherches sur les modifications de l’atmosphère. Genf.

⁹ Deluc, J.A., 1787, a.a.O., S. 29.

¹⁰ Traumüller, F., 1885: Die Mannheimer meteorologische Gesellschaft (1780-1795). Dürrsche Buchhandlung Leipzig. 48 S. Hier: S. 14.

¹¹ Traumüller, F., a.a.O., S. 16.

¹² Deluc, J.A., 1787, a.a.O., S. 50.

¹³ Jochmann, E., 1900: Grundriss der Experimentalphysik. von Winckelmann & Söhne, Berlin. 523 S. Hier: S. 280.

Deluc denkt nicht nur über die Konstruktion sondern wie beim Thermometer auch über die Eichung dieser Instrumente nach. Die beiden ersten Hygrometer, die er gebaut hat, hat Deluc nur auf einen festen Punkt hin geeicht, nämlich auf den Punkt größter Sättigung. Nachdem er aber zu der Überzeugung kommt¹⁴, dass er in der Lage sei, auf zwei Festpunkte anzueichen, baut er dann noch ein drittes Hygrometer. Den Punkt der “äußersten Feuchtheit” realisiert er, indem er das Instrument schlicht komplett in Wasser taucht. Dem Punkt der “größten Trockenheit” nähert er sich, indem er unter einer Glasglocke große Mengen “kalcinirten Kalks” (d.i. gebrannter, wasserfreier Kalk CaO, der sehr stark wasseranziehend ist) zu dem Hygrometer bringt. Der Methode von de Saussure folgend setzt Deluc¹⁵ die größte Trockenheit zu Null Grad und die äußerste Feuchtheit zu 100 Grad. Er läßt sich das Hygrometer in Gestalt einer Taschenuhr fertigen, welches, wie er selbst schreibt¹⁶, kaum mehr Raum als eine Schnupftabakdose einnimmt.

Delucs Interessen sind vielfältig. Hierzu zählen auch elektrostatische Vorgänge. 1782 kommt Volta nach London, und Deluc baut sich unter Voltas Aufsicht Versuchsgeräte, um selbst Studien zur Elektrizität durchführen zu können. Deluc glaubt in dem Wesen der Elektrizität Analogien zu dem Phänomen der Wasserdämpfe wahrzunehmen. Den ganzen Sommer 1782 und bis hinein in den Frühling 1783 experimentiert er herum, ist aber noch nicht zufrieden. Da ihn die sommerliche, höhere Luftfeuchte bei seinen Experimenten stört, muß er seine Experimente zur Elektrizität jeweils in den Sommermonaten unterbrechen. Im Februar 1786 hat er dann den ersten Band seiner “Neuen Ideen” fertiggestellt, der sich nun überwiegend mit den elektrischen Phänomenen beschäftigt, obwohl es Vorgänge aus der Atmosphäre und der in ihr enthaltenen Feuchtigkeit gewesen sind, warum er dieses Werk hatte schreiben wollen. Eine trockene elektrische Säule analog zur Voltaschen und der (trockenen) Zambonischen Säule¹⁷ unter Verwendung von Zink und silberbeschichteten Papier ist später als Delucs beste Erfindung bezeichnet worden. Deluc legt eine Arbeit, die die trockene elektrische Säule beschreibt, der Königlichen Gesellschaft in London vor¹⁸. Da sie im Widerspruch zu den damaligen Ansichten steht, wird sie nicht gedruckt.

Deluc setzt, als er der Regenbildung auf der Spur ist, sein Hygrometer zur Messung der Luftfeuchte in höheren Luftschichten im Gebirge ein. 1770, so schreibt Deluc,¹⁹ habe ihn auf dem Gletscher von Buet die große Trockenheit der Luft im Gebirge überrascht. Er findet daher keine befriedigende Erklärung für die Ursache des Regens. Aus der Tatsache der Trockenheit der Luft im Gebirge und aus falsch interpretierten Elektrometermessungen der Lufterlektrizität aus den Jahren 1808 bis 1810 formuliert Deluc dann doch noch 1810 eine Regentheorie ganz im Rahmen der Phlogiston-Theorie.²⁰ Danach besteht atmosphärische Luft aus einer Verbindung der “elektrischen Flüssigkeit” (welche die elektrischen Erscheinungen in der Luft hervorbringt) mit dem Wasserdampf. Die hierfür notwendige elektrische

¹⁴ Deluc, J.A., 1787, a.a.O., S. 30.

¹⁵ Deluc, J.A., 1787, a.a.O., S. 41.

¹⁶ Deluc, J.A., 1787, a.a.O., S. 46.

¹⁷ Müller, J., 1853: Grundriß der Physik und Meteorologie. Vieweg und Sohn, Braunschweig. 534 S. Hier: S. 333ff.

¹⁸ Sir Napier Shaw, 1932: Manual of Meteorology, Vol. I: Meteorology in History. Cambridge Univ. Press. 343 S.

¹⁹ Deluc, J.A., 1787, a.a.O., S. 434.

²⁰ Deluc, J.A., 1812: Bemerkungen über einige meteorologische Erscheinungen, zu deren genauern Kenntniss die electrische Säule als Luft-Electroscop führen kann. Gilberts Ann. d. Phys., Bd. 11 (Gesamtzählung Bd. 49), 162-194.

Flüssigkeit wird in der Luft gebildet, wenn die Sonne scheint. Für ein Hygrometer ist diese Luft trocken. Durch das Aufsteigen eines weiteren Fluidums (welches Deluc nicht genauer erklärt) kommt es dann in den höheren Luftschichten zu einer Zersetzung der atmosphärischen Luft. Es bilden sich Wolken und Regen, und aus der wieder freigesetzten elektrischen Flüssigkeit die Blitze in den Gewittern. Seine Elektrometermessungen werden aber schon nach wenigen Jahren widerlegt und damit seine gesamte Regentheorie.

Deluc geht nicht nur mit Hygrometern, sondern auch mit Barometern in die Berge. Zu dem Zeitpunkt war es schon über hundert Jahre bekannt, dass der Barometerstand als Höhenmessung interpretiert werden konnte. Deluc stellt 1778 fest,²¹ dass der Barometerstand im Gebirge einen Tagesgang zeigt, und dass dieser Tagesgang sich von dem in der Ebene unterscheidet. Während das Barometer auf dem Berg in den ersten drei Vierteln des Tages stieg und danach wieder fiel, verhielt sich das Barometer in der Ebene umgekehrt. Als Ursache hierfür erkennt er die Lufttemperatur. Die Logarithmen der Barometerhöhen, die die Höhe angaben, mußten also für die Lufttemperatur korrigiert werden.

Deluc nutzt das Barometer nicht nur für die Höhenmessung im Gebirge, sondern auch für die Tiefenbestimmung in Bergwerken, was auf ein relativ gutes Verständnis des Wesens des Luftdrucks in damaliger Zeit hindeutet. Am 20.3.1777 hält er einen Vortrag vor der Königlichen Gesellschaft in London über barometrische Beobachtungen der Tiefe der Bergwerke im Harz²². Ein Jahr später erscheint diese Arbeit auch in deutscher Sprache in Hannover²³. Hier vergleicht er Barometerbeobachtungen in den Gruben des Harz und auf dem Brocken mit denen in den Städten Göttingen und Hannover.

Bis zum Ende der 1780er Jahre ist Deluc mit sich und seinem wissenschaftlichen Weltbild im Reinen. Mit seinen Hypothesen meint er alles erklären zu können, was er in der Atmosphäre beobachtet. Hierzu benötigt er allerlei obskure, teilweise nicht wägbare Flüssigkeiten wie das "Feuer", welches für ihn wiederum aus der bloß schweren "Feuermaterie" und einem "fortleitendem Fluidum", dem "Licht" zusammengesetzt ist. Er sieht hier eine Analogie zum Wasserdunst, welcher für ihn aus einem fortleitenden Fluidum, dem Feuer, und einer bloß schweren Substanz, dem Wasser zusammengesetzt ist. Analog ist seine Ansicht vom elektrischen Fluidum, welches sich für ihn aus einem fortleitenden elektrischen Fluidum und der bloß schweren elektrischen Materie zusammensetzt. Dieses elektrische Fluidum spielt für Deluc eine große Rolle, seine Beschreibung nimmt mehr als die Hälfte des ersten Bandes seiner "Neuen Ideen über die Meteorologie" von 1787 ein.

Die zuvor genannten Theorien für die stofflichen Zusammensetzungen des Wasserdampfs, des Feuers oder der Elektrizität aus den hypothetischen Fluida erinnern an das vorkeplersche Weltbild der Planetenbahnen mit ihren Epizyklen, die nur eingefügt worden waren, um die Beobachtungen zu erklären, ohne das bestehende (aber falsche) Weltbild in Frage zu stellen. Deluc sieht, dass die alten Vorstellungen nicht zur Erklärung aller Phänomene genügen, aber er ist nicht zu einer radikalen Änderung seines Weltbilds bereit. Es wird klar, wie die Phlogiston-Theorie ihre Anhänger davon abhielt, die Naturbeobachtungen vorurteilsfrei zu

²¹ Schneider-Carius, K., 1955: Wetterkunde - Wetterforschung. Karl Alber, Freiburg/München. Hier: S. 108.

²² Deluc, J.A., 1777: Barometrical observations on the depth of the mines in the Hartz: read at the Royal Society March 20, 1777. W. Bowyer and J. Nichols, 49 S.

²³ Deluc, J.A., 1778: Barometer-Beobachtungen über die Tiefe der Erzgruben auf dem Harze, auch über die Höhe des Brockens in Beziehung auf Göttingen und Hannover. Hannover.

interpretieren. Die Anhänger dieser Theorie hypothetisierten für nahezu jede Wirkung ein Fluidum, das diese Wirkung hervorbringen sollte. Damit war für sie die Erklärung des Phänomens abgeschlossen und die Harmonie ihres Weltbildes gewahrt.

Nach 1787 ändern sich die Zeiten, Delucs vertrautes Weltbild gilt plötzlich nicht mehr. Mit Lavoisiers neuer Chemie verliert die Phlogiston-Theorie rasch an Boden. Deluc sieht sich zunehmend Angriffen ausgesetzt, die seine wissenschaftlichen Erkenntnisse in Frage stellen. Er schreibt zur Verteidigung viele Briefe, hauptsächlich an das Journal de Physique. Die Titel dieser Briefe zeigen, dass er sich immer noch um ein Verständnis von Wärme, Dampf, Verdunstung und elektrische Phänomene bemüht. Er ist jetzt aber bereits 60 Jahre alt und scheint den Höhepunkt seiner Schaffenskraft überschritten zu haben. Er zieht sich aus experimentellen Tätigkeiten zurück, begründet dies auch mit seinem Alter²⁴, kämpft aber weiter gegen die Neuerungen die mit Lavoisiers Chemie verbunden sind.

Sein Leben ist noch lange nicht zu Ende. Er lebt weiterhin in England, macht aber häufigere Auslandsreisen. 1791 wird er als Mitglied der Akademie der Wissenschaften in Haarlem (Niederlande) genannt. 1798 erhält er von der Königin Charlotte, deren Vorleser er ja weiterhin ist, die Erlaubnis, länger aus Windsor abwesend zu sein. 1798 bis 1804 hält sich Deluc in Deutschland auf, was auch aus seiner Veröffentlichungsliste deutlich wird. Von 1798 bis 1817 ist er Honorarprofessor für Philosophie und Geologie (in absentia) in Göttingen. Hier lehrte auch Georg Christoph Lichtenberg, mit dem Deluc befreundet war²⁵. Deluc hat diese Professur aber nie aktiv ausgeübt. Sie dürfte vielmehr eine Ehrung für seine langjährige Verbundenheit mit Göttingen gewesen sein.

Während seines Deutschlandaufenthalts scheint sich Deluc hauptsächlich mit der Theologie beschäftigt zu haben. Briefwechsel mit dem Probst Wilhelm Abraham Teller in Berlin über mosaische Kosmogonie und mit dem Pastor des Braunschweiger Doms, J.G. Wolf, über das Wesen der christlichen Lehre erscheinen in gedruckter Form in Französisch und in Deutsch in Deutschland. Theologische Gedanken sind für einen Naturforscher der damaligen Zeit nicht so abwegig wie man im ersten Moment denken mag. Viele Forschungen waren darauf ausgerichtet oder zumindest dadurch angeregt worden, die Aussagen der Bibel zu verifizieren. Wo dies nicht gelang oder die Erkenntnisse sogar im offenen Widerspruch zur Bibel standen, gab es häufig Konflikte mit den kirchlichen Machthabern. Die Trennung von theologischem und naturwissenschaftlichem Weltbild fand erst zu Delucs Zeit statt. Deluc scheint sich, nachdem er in elektrischen und hygrometrischen Fragen nicht mehr recht weiter kam, wieder vermehrt theologischen Fragen gewidmet zu haben. Vielleicht ist dies der Bogen, über den er dann zum Schluß seines Schaffens auch noch einmal zur Geologie zurückfindet. In seinem 1778 erschienen geologischen Hauptwerk hatte er ja bereits versucht, die sechs Tage der biblischen Schöpfungsgeschichte eng mit den geologischen Epochen der Erdgeschichte zu verknüpfen.

Nach seinem Deutschlandaufenthalt macht er jedenfalls - neben seinen oben bereits erwähnten Elektrometermessungen und der Formulierung seiner Regentheorie - eine geologische Tour durch England. 1808 wird er Mitglied der Bayerischen Akademie der Wissenschaften in München. Er veröffentlicht eine Serie von Bänden über seine geologischen Reisen. 1810

²⁴ Deluc, J.A., 1787, a.a.O., S. 350ff.

²⁵ Siegert, B.: Kant, Sömmering und die Ästhetik des Dings.
<http://sophie7.culture.hu-berlin.de/aesthetic/wasser.htm>

erscheint der Band über Nordeuropa, 1811 der über England und 1813 der über Frankreich, die Schweiz und Deutschland. 1810 kommt zudem in Paris der “*Traité élémentaire de Géologie*” heraus, der als Widerlegung des vulkanistischen Systems von Hutton und Playfair gedacht war. Deluc ist somit bis zu seinem Ende dem Neptunismus treu geblieben. 1815 wird er Mitglied der Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen. Am 7. November 1817 stirbt Deluc fast 91jährig in Windsor, nachdem ihn eine Krankheit in den letzten Jahren ans Haus gefesselt hatte.

Was von einem langen Forscherleben bleibt

Hiermit schließt sich unser Fenster, durch das wir einen Blick auf einen kleinen Abschnitt der Entwicklung des heutigen Naturverständnisses geworfen haben. Aber auch das heutige Naturverständnis ist noch nicht vollständig, sodaß die geschilderten Umstände in ähnlicher oder anderer Form auch heute noch passieren. Man denke beispielsweise an die Beschreibung der Gravitation. Das im 18. Jahrhundert von einigen Naturforschern geforderte spezielle “schwermachende Fluidum” wird in etwas modifizierter Form heute noch gesucht. Man fahndet in der modernen Elementarteilchenphysik nach den “Gravitonen”, die die Schwerkraft vermitteln, und man versucht mit gigantischem Aufwand Schwerewellen nachzuweisen. Und die große Vereinigungstheorie, die Atomkräfte, Elektromagnetismus und Schwerkraft zusammen erklärt, ist immer noch ein Wunschtraum. In einem Rückblick aus späteren Jahrhunderten auf die heutige Forschung wird manches ähnlich hilflos erscheinen, so wie uns heute manche Ansätze aus dem 18. Jahrhundert anmuten. Zu Hochmut gegenüber früher besteht also nicht der geringste Anlaß. Und eines ist auch sicher, dass viele heutige Forschungsergebnisse, ohne dass es jetzt schon deutlich wird, den Grundstein für das spätere, vollständigere Verständnis der Natur liefern werden.

Auch wenn Deluc und viele andere Anhänger alter Ideen wie der Phlogiston-Theorie heute vergessen sind, soll man doch nicht übersehen, dass ohne ihre unermüdlichen Experimente und ohne ihre Beobachtungsgabe der Fortschritt nicht so schnell gekommen wäre. Liebig²⁶ weist in einer Rückschau auf den Wandel der Chemie in den vorangegangenen hundert Jahren auf diese Tatsache hin und macht die Vorgänge um die französische Revolution und die von Lavoisier vorangetriebene radikale Reform der chemischen Begriffe dafür verantwortlich, dass die Namen der Forscher, die die Grundlagen für den Wandel gelegt hatten, so schnell vergessen worden waren. Und er wehrt sich zurecht gegen eine Geringschätzung dieser Forscher.

Deluc geriet also in Vergessenheit, da sowohl in der Geologie als auch in der Chemie, der Physik und in der Meteorologie am Ende des 18. Jahrhunderts ein drastischer Paradigmenwandel stattfand. Die Theorien zu Verdunstung und Regenbildung und über die Natur von Wärme und Elektrizität änderten sich radikal. Lampadius, einer seiner letzten Anhänger, der bis 1791 bei Lichtenberg in Göttingen studiert hatte²⁷, schreibt 1793 noch ein Buch über Lufterlektrizität und Wärme “nach den Grundsätzen des Herrn de Luec”²⁸ und

²⁶ Liebig, J. von, 1865: *Chemische Briefe*. C.F. Wintersche Verlagshandlung, Leipzig und Heidelberg. 532 S. Hier S. 26ff

²⁷ Hänsel, Chr., 1997: Die Atmosphärologie des Wilhelm August Lampadius (1772-1842). *Meteorol. Zeitschrift, Neue Folge*, **6**, 308-312.

²⁸ Lampadius, W.A., 1793: *Versuche und Beobachtungen über die Elektrizität und Wärme der Atmosphäre*, angestellt im Jahre 1792. J.E. Hinrichs, Leipzig.

erwähnt 1806 im Vorwort seines “Systematischen Grundrisses der Atmosphärologie”²⁹, dass ihn Lichtenberg insbesondere mit den Lehren von Deluc und de Saussure vertraut gemacht habe. Schübler beispielsweise sagt 1831 nur noch³⁰, dass Delucs Fischbein-Hygrometer nicht so empfindlich wie das von de Saussure sei. Mit seinen Instrumentenentwicklungen hat sich Deluc damit genauso wenig durchsetzen können wie mit seinen Theorien in der Geologie, in der Meteorologie und in der Elektrizitätslehre, die sich später teilweise als falsch erwiesen.

Am längsten erinnert man sich noch in England an ihm, dem Land in dem er die zweite Hälfte seines Lebens verbrachte. So enthält noch die 11. Ausgabe der Encyclopædia Britannica von 1910/11 einen langen Eintrag über ihn. Fragt man heute nach dem Namen Deluc, so ist sein Name für einen Mondkrater geblieben. Mädler benannte einen Krater in der Clavius/Tycho-Region nach ihm. Dort befindet er sich nun für immer in unmittelbarer Nachbarschaft zu den Kratern Pictet (1752-1825, Genfer Rechtsanwalt und Physiker, meteorologische Beobachtungen am Observatorium Genf von 1775 bis 1787) und Saussure.

²⁹ Lampadius, W.A., 1806: Systematischer Grundriß der Atmosphärologie. Craz und Gerlach, Freyberg.

³⁰ Schübler, G., 1831: Grundsätze der Meteorologie. Baumgärtners Buchhandlung, Leipzig. 206 S. Hier: S. 50.