

ÜBER LIEBIGS WISSENSCHAFTSKONZEPTION

Von

I. HRONSKY

Lehrstuhl für Philosophie, Technische Universität, Budapest

Eingegangen am 5. Jan. 1979.

Vorgelegt von Doz. Dr. G. P. Kovács

Es ist wohlbekannt, daß sich Liebig mit wissenschaftstheoretischen Problemen verschiedenster Art beschäftigt hat. Diese seine Meinungen wurden, in erster Linie durch seine große wissenschaftspopularisierende Tätigkeit, in der Mitte des neunzehnten Jahrhunderts in sehr breiten Kreisen Europas bekannt. Allein daher mag es wohl interessant sein seine Konzeption zu rekonstruieren.

Zwei Vorbemerkungen:

1. Unserer Meinung nach hatte Liebig wenigstens seit seinem ersten Pariser Aufenthalt ein einheitliches, in seinen Hauptlinien später schon unverändert bleibendes Wissenschaftsbild. (Das trifft jedoch für seine späteren Bacon-Analyse nicht zu.) Abgesehen von dieser Tatsache ist es allerdings möglich, seine Konzeption aus verschiedenen Schriften zu rekonstruieren, wobei unberücksichtigt bleiben kann, ob sie früher oder später entstanden sind.

2. Um einer Wissenschaftskonzeption nachzugehen, scheint die erste Aufgabe zu sein, danach zu fragen, welche gesellschaftlichen Aufgaben und Funktionen der Wissenschaftler der Wissenschaft zuordnet. Hält man sich an die übliche, obwohl problematische Unterscheidung zwischen Zivilisation und Kultur, so kann man feststellen, daß Liebig ein umfassendes Wissenschaftsbild hatte, daß er vielseitig die Wissenschaft analysierte. Des Zeitmangels wegen beschäftigen wir uns hier nur damit, wie er die Rolle der Wissenschaft in der Entwicklung der Technik erklärt hat, d. h. wie er ein Element der Zivilisation mit dem Heraufwachsen eines Kulturelements verband. Einige Merkmale seiner Wissenschaftsgeschichte-konzeption und sein kritisches Verhalten Bacon gegenüber werden ebenfalls erörtert.

Während er sich in seinen Analysen über die Rolle der Naturwissenschaften in der Entwicklung der Kultur mit den neohumanistischen Tendenzen auseinandersetzen mußte, ist er in seinen Schriften über den Einfluß der Wissenschaft in der Entwicklung der Technik gegen die herrschende empiristische Auffassung von Gewerbetreibenden aufgetreten. Liebig betonte immer, daß die Wissenschaft an und für sich, »die Erforschung des Grundes«, die »Erforschung der Ursachen« ist, die nicht nach »Zwecken« fragt. Den Gegenpol

der Wissenschaft bildet die bestimmten Zwecken dienende Technik. Damit hat er eine scharfe Unterscheidung zwischen Wissenschaft und Technik getroffen, die für ihn genügend war, um gegen die Übertragung der Funktionen der Technik auf die Wissenschaft zu kämpfen. Er meinte utilitaristisch kurzsichtige Zielstellung für die Wissenschaft führe zu deren Tod. Um nützlich zu werden, muß sich die Wissenschaft zuerst die richtige Aufgabe stellen, d. h. durch »reine« Forschung zur Entwicklung der Kultur beitragen. Diese Äußerungen Liebigs stehen in engstem Zusammenhang zu seiner Überzeugung, daß vor allem die Wissenschaft »zur Herrschaft über die Dinge« führt. Man kann keine unmittelbar praktisch nützliche Wissenschaft entwickeln, — meinte Liebig — aber durch die Förderung des Geistes bewirkt sie besser als alle anderen Faktoren den Fortschritt der Produktion.

Daraus folgte eine wichtige Konsequenz für die Ausbildung der Chemiker seiner Epoche. Ist nämlich die Wissenschaft unfähig, unmittelbar die Aufgaben der Praktiker zu lösen, so muß man die Praktiker lehren, selbst die Wissenschaft anzuwenden. Dazu müssen sie aber vom Forschungsgeist der Wissenschaft durchdrungen sein und das System der wissenschaftlichen Gesetze erlernen.

Die Aufgabe, die Naturwissenschaften zur Grundlage der Ausbildung von Ingenieuren zu machen, war freilich in der Zeit Liebigs nicht mehr neu. Das war schon die Zielsetzung der École Polytechnique seit 1794. Paris war das Vorbild für Liebig als er in Gießen seine Lehrtätigkeit auszuüben anfang. Diese Zielsetzung im Unterricht entsprach der neuen Wechselwirkung von Wissenschaft und gewerblichem Praxis. Anfang des neunzehnten Jahrhunderts zeigte es sich auch in der Chemie, daß man mit ihrer Hilfe die naturwissenschaftlichen Grundlagen verschiedener Gewerbebezüge erklären konnte und auf Grund der Erkenntnis dieser Grundlagen *prinzipiell* neue Richtungen für die technische Forschung eröffnet werden könnten. Als Beispiel sei hier kurz die Entdeckung der Fettsäurenreihe durch Chevreul und die daraus folgende Umwälzung der Stearinindustrie erwähnt. Als späteres Beispiel empfiehlt sich vielleicht die Aschenanalyse und die Umwälzung in der Methode der Düngung Mitte des Jahrhunderts. Hatte man nun die École Polytechnique in der Absicht gegründet, die Ingenieure mit den wissenschaftlichen Grundlagen der Ingenieur-tätigkeit vertraut zu machen, so wurde in Gießen das Prinzip anerkannt, daß das vorteilhafteste für die Entwicklung der Technik die Aneignung der Vorgehensweise, Denkart der Wissenschaft ist. Die Chemiker sollen also eine Art Forscher werden, die nicht nur die *Ergebnisse* der Wissenschaft zu nutzen bereit, sondern selbst die wissenschaftliche Methodik auf technischem Gebiet zu praktizieren in der Lage sind.

Man könnte sagen, daß in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts die Liebigsche Lehranstalt die war, die nicht schlechthin die angewandte Lehre und ihre wissenschaftlichen Grundlagen vermittelte, sondern Forscher für

die Anwendung der wissenschaftlichen Methodik ausbildete. Es sei hier daran erinnert, daß parallel zu Liebig, etwa gleichzeitig, auch Dumas eine Gewerbeschule in Paris gegründet hat. Er traf mit seinem Lehrplan, genau wie Liebig, auf Widerstand, weil er die theoretischen Grundlagen der Chemie vermittelte. Dumas bildete aber keineswegs selbständig arbeitende Forscher für die Anwendung der Wissenschaft aus. In Deutschland war die übliche Weise des Unterrichts die, die z. B. von Döbereiner in Jena für Gewerbetreibenden eingerichtet wurde. Hier wurde im Labor auch praktiziert aber, wie bei Dumas, ohne die Absicht selbständige Forscher zu erziehen.

Seine Wissenschaftskonzeption hatte Liebig in Gießen, also in deutschsprachigem Gebiet realisiert. Es ist daher nicht uninteressant zu untersuchen, welche Zielstellungen in den verschiedenen deutschen Staaten den neugegründeten polytechnischen Schulen gegeben wurden, um mit der Liebigschen Konzeption zu vergleichen. Diese, den bürgerlichen Möglichkeiten in der gewerblichen Praxis, sowie den Interessen der halbfeudalen Staaten entsprechenden Zielsetzungen können nach Blankertz laut Studium der Gründungsurkunden von verschiedenen polytechnischen Schulen [1] folgenderweise zusammengefaßt werden: Die Lehrer sollen von den allgemeinen naturwissenschaftlichen Grundsätzen nur so viel vermitteln, als zum Verständnis der Praxis ausreicht. Die deutschen polytechnischen Schulen folgten also nicht einmal dem vorzüglichen Beispiel des Lehrprogrammes der Ecole Polytechnique.

Es lohnt sich dem öffentlichen Kampf Liebigs um die Anerkennung und Durchsetzung seiner Wissenschaftskonzeption Aufmerksamkeit zu widmen. Es ist in der wissenschaftlichen Literatur ziemlich selten, daß der Forscher, um seine wissenschaftliche Lehre durchzusetzen, gleichzeitig das Wesen der wissenschaftlichen Methode und ihren Unterschied zu der Alltagspraxis zu enthüllen versucht. Er behandelte in seinen »Chemischen Briefen« in mehreren Kapiteln die ausführliche Analyse der Vorgehensweise von Wissenschaft und Gewerbepraxis. Der vierten Ausgabe des Werkes, (1858), wurde extra ein Kapitel beigefügt um sowohl den Unterschied als auch den Zusammenhang in der Geschichte beider Methoden zu analysieren. (»Die gewerbliche Praxis am Beispiel der Landwirtschaft.«)

Zur Zeit der Erscheinung des Buches verhinderte der Widerstand der Landwirte die Verbreitung der Mineraldüngung in erster Linie, weshalb Liebig versucht hat eine ausführliche Analyse der Denkart von Landwirten zu geben, unserem Wissen nach als erster. Liebig hat versucht auf logischer-erkenntnistheoretischer und historischer Weise nachzuweisen was für die neue Epoche spezifisch ist: Nämlich die Praxis wird von der Wissenschaft geführt, der Maßstab für die Geschicklichkeit wird von der Wissenschaft gegeben.

Für Liebig war die Wissenschaft eine Art Arbeit. Seiner Auffassung nach ist die Wissenschaft eine, *von leitenden Ideen geführte Experimentierkunst*, die

zur Theorienbildung führt. (Theorie im Sinne eines zusammenhängenden Systems der Ursachen und Erscheinungen, d. h. daß er die kreative und nicht die reproduktive Seite dieser Tätigkeit für wichtiger hielt.) Daher widmete Liebig der Ausbildung *einer wissenschaftlichen Beobachtungsweise* besondere Aufmerksamkeit. Beobachten um Tatsachen zu gewinnen, war seiner Meinung nach keine Gegebenheit, die in dem einfachen Sammeln der empirischen Daten besteht, sondern eine, durch zielorientiertes Experimentieren erlangte Fähigkeit. Ein wohlgeschultes Erfahrungsvermögen sei die Fähigkeit quasi analytisch zu beobachten, sowie die Fähigkeit unter den Merkmalen für die Begriffsbildung wichtiges auswählen zu können. Da aber eine solche Beobachtungsweise selbst von Begriffen bedingt ist, betont Liebig die Wichtigkeit des gedanklichen Komponents bei der Führung der Beobachtung.

Dieser innere Zusammenhang von empirischen Daten und Ideen gab ihm den Grund dazu »die Naturphilosophie« zu verurteilen. Diese führt nämlich zu keinen realisierbaren Experimenten, und vernachlässigt die induktive Funktion der Beobachtung.

Wenden wir uns jetzt der Auffassung Liebig's über Wissenschaftsgeschichte zu. In der letzten Zeit erschienen zwei Monographien über die Historiographie der Chemie [2]. Liebig ist in diesen aber nur mit dem Namen erwähnt. Wir sind der Meinung, daß die berühmte Bemerkung in den »Chemischen Briefen«, daß die Alchemie die Wissenschaft des Mittelalters sei, einer Analyse Wert wäre. Es sei daran erinnert, daß gerade in Liebig's Zeit durch den Historismus der Eigenwert der verschiedenen Epochen der Geschichte betont wurde, und weil der Historismus den Fortschritt in der Entwicklung der Naturerkenntnisse sah, bestand die Möglichkeit für die Wissenschaftsgeschichtschreibung die einseitige Beurteilung nach der Art der Aufklärung zu überwinden. Liebig faßte den Kampf der die Forschung leitenden Ideen mit den ihnen widersprechenden Tatsachen als das Modell der inneren Logik der Wissenschaftsentwicklung auf und hatte dieses Modell auch auf die Geschichte der Wissenschaft angewendet. Die ehemaligen Hypothesen galten als die möglichst vernünftigsten »Zusammenfassungen« der ehemaligen empirischen Tatsachen, die dann von den neuen Tatsachen, die gerade durch diese Hypothesen stimulierten Experimente auftauchten, überholt wurden. Auf dieser Grundlage zeigte er, daß *in den alchimistischen Ideen*, in Vergleich zu ihrer empirischen Basis, *eine überraschend rationale Auffassung* vorhanden war.

Im Jahre 1845 war diese Konzeption noch ziemlich neu und gewiß war neu die Schlußfolgerung für die Chemiker, daß das Mittelaltertum nicht auf die Weise der Aufklärung zu interpretieren ist. Gerade dieses Verständnis fehlte bei Kopp, bei dem berühmten Chemiker und Chemiehistoriker, der bei Liebig seine Laufbahn begann. Nach Jost Weyer gab es in der Chemiegeschichtschreibung bis zur Mitte des 19-ten Jahrhunderts niemanden außer

Hofer, der die Alchemie nicht verurteilt hätte [2]. Unserer Meinung nach hat sich Weyer mit dieser Behauptung geirrt. Es sei aber vermerkt, daß die Maxime, die Alchemie sei aus ihrer eigenen Zeit zu verstehen, infolge der Voreingenommenheit Liebigs auch in seiner Konzeption nur teilweise erfüllt werden konnte. Liebig hat die Alchemie allzusehr als eine Art Wissenschaft gesehen.

Sei es uns erlaubt, etwas auch über Liebigs bittere Polemik gegen Bacon hinzuzufügen. Es wurde schon von vielen festgestellt, daß seine Polemik in vielen Sachen ungerecht war. So ist z. B. seine These ganz unhaltbar, daß ein Naturwissenschaftler oder ein Methodologe der Naturwissenschaften vor allem nach seinen Entdeckungen beurteilt werden muß. Es ist aber wichtig wahrzunehmen, daß in der Geschichte der Bacon-Interpretationen Liebig als erster auf das Problem hingewiesen hat, daß Bacon die größten Wissenschaftler seiner Epoche, einen Galilei, einen Harvey nicht zu erkennen vermöchte. Man hat — so Liebig — die Ursache dieser Mißdeutung in der Lehre Bacons über die Methodologie zu suchen. Dabei hat Liebig richtig festgestellt, daß Bacon weder die analytische Methode schätzen konnte, noch einen Platz der Ideen in der Tatsachensammlung und darüberhinaus die Rolle des Experimentierens begreifen konnte. Liebig hat auch enthüllt, daß in der berühmten Untersuchung über die Wärme bei Bacon es sich eigentlich um ein unmethodisches Vorgehen handelt.

Paolo Rossi vertrat in seinem Buch: »Filosofi e la Machine« (Die Philosophen und die Maschinen) die Meinung, daß Liebig sich in seinem Bacon-Urteil gegen jeden wissenschaftlichen Fortschritt gewandt hatte [3]. In dieser Hinsicht muß es besonders betont werden, daß nach Liebig zwischen der wissenschaftlichen Tätigkeit eines Galileos oder Harveys und der Methodologie Bacons zu unterscheiden ist. Letztere war nach ihm keine richtige Begründung der Forschung.

Schießlich einige Gedanken über den Liebigschen, »Lehr- und Forschungsbetrieb«. Von vielen wurde schon treffend geschrieben worden, dies sei das erste »teaching-research laboratory« gewesen, also eine Lehranstalt, wo die Chemie durch Forschung erlernt wurde. Man hatte auch gewürdigt, daß in diesem Laboratorium eine gründliche Ausbildung in der Methodik der Analyse gemacht wurde. Außer diesen Merkmalen hat die auffällig grosse Zahl von wissenschaftlichen Teilarbeitern den Liebigschen Forschungsbetrieb gekennzeichnet. Bei Liebig waren z. B. um 1839 etwa 15 Forscher tätig, die sich mit den analytischen Untersuchungen der tierischen Stoffe beschäftigt haben. Zu einem so großen Laboratorium gehörte schon eine planmäßige Arbeitsaufteilung um die Arbeit der Teilarbeiter richtig zu strukturieren. Hier scheint die Änderung der Forschungsprobleme am Anfang des 19-ten Jahrhunderts wichtig zu sein. Bei einem Lavoisier ging es noch eigentlich um die Lösung grundlegender theoretischer Probleme, etwa durch die Untersuchung der kruzii-

ellen Fälle. In dem neuen Jahrhundert tauchten aber die Forschungsaufgaben in neuer Form auf. Auf dem »Markt« der wissenschaftlichen Ergebnissen wurden die wissenschaftlichen Einzeluntersuchungen in immer stärkerem Maße geschätzt. Drei Ursachen könnte man dafür benennen. Die Menge der Einzelergebnisse gab Hoffnung zur Verbreitung der gewerblichen Anwendung. Zweitens, die erfolgreiche Entwicklung von standardisierten Forschungsmethoden hat die Forschung teilweise aus »Kunst« zu einer Technik gemacht. Damit aber entstand die Möglichkeit, die sogenannten normalen Untersuchungen fabrikmäßig zu verwirklichen [4]. Drittens, es hat sich die Überzeugung bei vielen durchgesetzt, daß man nur auf breiter empirischer Basis richtig theoretisieren kann. Dabei erhöhte sich die soziale Anerkennung des experimentellen Forschers. Die neuen Forschungspläne waren nicht ausschließlich darauf orientiert in theoretischem Kontext gegebene Probleme zu lösen, sondern auf die ausführliche Bearbeitung eines Gebietes, wie z. B. des der Tierchemie, gerichtet. Diese Aufgabe zu lösen, brauchte man aber untergeordnete Forscher, Mitarbeiter.

Zusammenfassung

Es wurde auf einige Merkmale Liebig's Wissenschaftskonzeption hingewiesen, so wie auf seine Auffassung über das Verhältnis von Wissenschaft und Technologie, auf seine Bacon-Kritik und sein Verständnis der Alchemie, weiterhin wurden einige charakteristische Züge der Forschungsorganisation in seinem Gießener Institut besprochen.

Literatur

1. BLANKERTZ, H.: Bildung im Zeitalter der großen Industrie, Schroedel, Hannover, 1969. Kap. 3.
2. WEYER, J.: Chemiegeschichtschreibung seit Wiegleb, 1975, Hamburg.
3. ROSSI, P.: *Filosofi e la Machine (1400—1700)*, Feltrinelli Milano, 1962, ungarisch Bp. (1974)
4. KUHN, T. S.: *The Structure of Scientific Revolutions*, University Press, Chicago, 1962.

Imre HRONZSKY H-1521 Budapest

Printed in Hungary

A kiadásért felel az Akadémiai Kiadó igazgatója

Műszaki szerkesztő: Botyánszky Pál

A kézirat nyomdába érkezett: 1979. VI. 28. — Terjedelem: 5,75 (A/5) ív, 28 ábra

80.7275 Akadémiai Nyomda, Budapest — Felelős vezető: Bernát György