

Die Diskussion um das Experiment

Mit seiner Skizze eines systematischen Verfahrens, um Erkenntnis aus Erfahrungen zu gewinnen (*Novum Organum*, 1620), traf der britische Lordkanzler Francis Bacon (1561-1626) auf eine in seiner Zeit verbreitete Stimmung. Die Rolle des Experimentes verortete er einerseits im gezielten (induktiven) Sammeln und Verallgemeinern von Erfahrungen, andererseits im Testen von Ursachenhypothesen. So schlug er vor, an Hand spezifischer Erfahrungsbefunde (später *experimentum crucis* genannt) zwischen konkurrierenden Hypothesen zu entscheiden. Unter dem Eindruck Bacons propagierte Isaac Newton (1643-1727) das Experiment als Mittel induktiver Erkenntnis (*Principia*, 1687), führte es aber in seinen *Opticks* (1704) als Mittel von regelrechten „Beweisen“ analog zur Mathematik ein. Die ungeklärte Spannung zwischen Induktions- und Beweismittel durchzog das ganze 18. Jh., das insgesamt durch hohen Optimismus der experimentellen Naturforschung gegenüber geprägt war. Eine erste, wenngleich nicht ausgearbeitete Mahnung zu mehr Differenzierung fand sich in der Erkenntniskritik Immanuel Kants (1724-1804): Kant betonte, dass der Experimentator nicht in der Rolle eines Schülers, sondern nur der eines Richters von der Natur lernen könne, also nur durch Antworten auf explizit gestellte Fragen (*Kritik der reinen Vernunft*, 2. Aufl. 1787). Unbekümmert von solchen Grundsatzfragen arbeitete der englische Philosoph John Stuart Mill (1806-1873) den induktiven Ansatz weiter aus und diskutierte unterschiedliche Verfahren, um mit systematischem Experimentieren ‚kausale Beziehungen‘ aufzudecken (*System of Logic*, 1843). Im frühen 20. Jh. wurde die Diskussion um das Experiment sehr lebendig: Der französische Physiker Pierre Duhem (1861-1916) kritisierte, basierend auf historischen Studien, den induktiv-empiristischen Ansatz und bestritt die Möglichkeit des „Experimentum Crucis“ (*Ziel und Struktur der physikalischen Theorie*, 1906). Schärfer und nun erkenntnistheoretisch unterlegt verwarf der Philosoph Karl Popper (1902-1994) allen Induktivismus und reduzierte das Experiment auf das Testen von aus der Theorie abgeleiteten Hypothesen (*Logik der Forschung*, 1934). Demgegenüber betonte Hugo Dingler (1881-1954) den Handlungsaspekt des Experimentes: Experimentieren war für ihn wesentlich Konstruieren (*Das Experiment: Sein Wesen und seine Geschichte*, 1928). Zeitgleich verwies der polnische Bakteriologe Ludwik Fleck (1896-1961), gegründet auf die Geschichte der medizinischen Physiologie, auf den zutiefst sozial geprägten begrifflichen Voraussetzungen, die das Experimentieren überhaupt möglich machen (*Entstehung und Entwicklung einer wissenschaftlichen Tatsache*, 1935). Dass trotz dieser Vielfalt die Diskussion um das Experiment versiegte und die Auffassung vom Theorietest als der zentralen Funktion des Experiments im 20. Jh. eine Art Standard wurde, hat mit den Verwerfungen des Nationalsozialismus und der auf den logischen Empirismus basierten Entstehung einer professionellen Wissenschaftsphilosophie im Nachkriegs-Amerika zu tun.

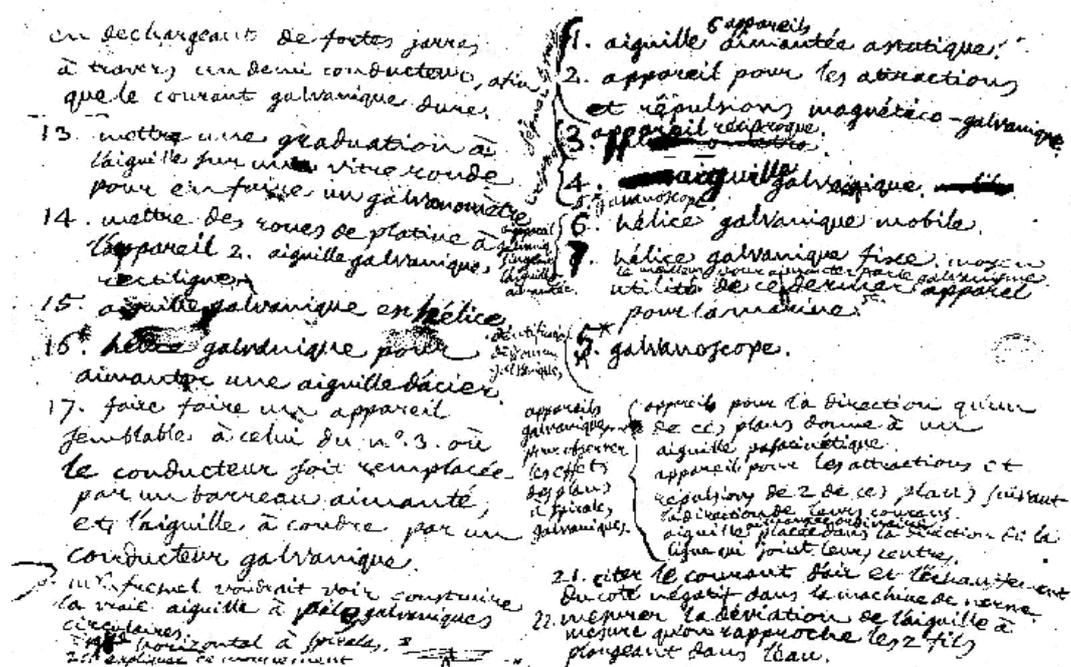
Der Neue Experimentalismus

„Experiment has a life of its own“ – dieser Satz des kanadischen Wissenschaftsphilosophen Ian Hacking aus dem Jahr 1983¹ wird häufig als Initialzündung und Motto eines neuen Nachdenkens über das Experiment zitiert. In der Tat hat sich seit den 1980er Jahren die Diskussion stark erweitert und eine Vielzahl neuer Aspekte hervorgebracht. Ging es Hacking vor allem um Kritik an dem für selbstverständlich gehaltenen Primat der Theorie gegenüber dem Experiment, so wurden von anderen die sozialen, materiellen und kulturellen Aspekte des Experimentes untersucht und in ihrer Bedeutsamkeit auch für die Resultate experimenteller Forschung aufgewiesen. Dabei knüpften, und das ist charakteristisch, die allgemein-philosophischen Untersuchungen meist an konkreten historischen Studien an. Zu den untersuchten Aspekten zählte u.a. das nur scheinbar einfache Problem, wann und wie große Experimente zu einem definitiven Resultat und Ende gebracht werden (Galison 1987), oder die Frage nach den Mitteln, mit denen Akzeptanz von Experimentalberichten auch dann hergestellt wird, wenn sich eine Replikation als schwierig erweist (Shapin & Schaffer 1985). Dass hier immer und unabweisbar soziale Kriterien ins Spiel kommen, hat Anlass zu extremen sozialkonstruktivistischen (und durchaus umstrittenen) Thesen gegeben, denen zu Folge experimentelle Resultate weniger über eine Außenwelt, sondern mehr über den sozialen Prozess und die Kultur Auskunft geben, durch den und in der sie ausgehandelt wurden (Bloor 1976, Collins 1985, ausgewogener bei Latour 1994). Wie stark soziale Kategorien der experimentellen Forschung inhärent sind, wird in den Naturwissenschaften selbst selten thematisiert, zeigt sich aber schlaglichtartig an den spektakulären Fällen von Fälschung experimenteller Daten in den letzten Jahren und den in Reaktion darauf entwickelten Verhaltensregeln. Der Neue Experimentalismus verweist auch auf die Bedeutung der materiellen Dimension, der Rolle von Erfahrungheit und ‚skills‘, und die weit reichende Auswirkung der durch historische Zufälligkeiten geprägten Auswahl konkreter Materialien, Objekte und Versuchsorganismen. Dass die Entwicklung experimenteller Forschung nur in einer integrierten Betrachtung von „Experimentalsystemen“ verständlich wird, in denen theoretische Bestände ebenso eingehen wie die Auswahl konkreter Objekte, Verfahren, Apparate und Personen, wurde eindringlich an Studien zur Molekularbiologie aufgezeigt (Rheinberger 1997, 2006).

¹ (Hacking 1983), 150

Der Forschungspraxis auf die Spur kommen

Historische Forschungspraxis lässt sich im Gegensatz zu ihren Resultaten nicht nachlesen – sie muss rekonstruiert werden. Veröffentlichungen können allenfalls als Eckpunkt dienen, viel wichtiger sind historische Quellen, die einen Einblick in die unfertige, offene Situation der ForscherInnen während ihrer Arbeit geben. Das können Laborbücher, Ideenskizzen oder erste Verschriftlichungsversuche sein (siehe Bild),



aber auch Korrespondenzen, Gesprächsnotizen, Materialrechnungen, Arbeitsaufträge an Hilfspersonal, oder auch nichtschriftliche Dinge wie Instrumente, Präparate oder Materialien. Wie viel von solchen Unterlagen im Einzelfall vorhanden und zugänglich ist, variiert dramatisch: In manchen Fällen gibt es gar nichts, in anderen eine Überfülle, in wieder anderen nur verstreute Bruchstücke, deren Zusammensetzung detektivische Arbeit erfordert.² Auch der praktische Nachvollzug historischer Experimente mit möglichst historischen Apparaten und Materialien, hat sich als außerordentlich fruchtbare Ressource für die Rekonstruktion von Forschungspraxis herausgestellt.³ Nicht zuletzt wegen des hohen Aufwandes sind solche Rekonstruktionen immer nur punktuell möglich, bringen aber reichen Ertrag. Insbesondere ergibt sich ein Einblick in den Forschungsalltag, in dem theoretische, experimentelle, biographische, soziale, materielle, nicht selten auch politische Gegebenheiten zusammen den Gang der Forschung bestimmen. Nicht nur die Komplexität der Wege zum wissenschaftlichen Resultat (der „investigative pathways“, wie sie F. L. Holmes einmal nannte) zeigt sich erst hier, sondern auch die Vielfalt der experimentellen Arbeitsweisen.

² (Holmes, Renn & Rheinberger 2003)

³ (Heering, Rieß & Sichau 2000), (Sibum 1995), für aktuelles s. <http://www.uni-oldenburg.de/histodid/index.htm>