

Ambivalenz der experimentellen Methode in der Forschung

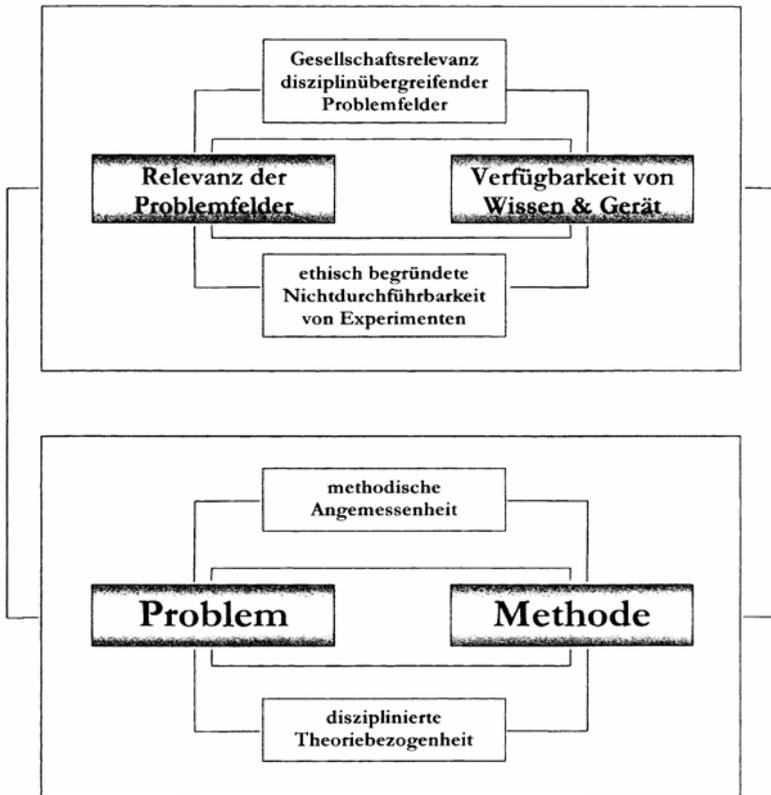
Wissenschaft als publiziertes methodisches Problemlösen verfügt heute dazu über drei große Methodengefüge: die experimentelle, die mathematische und die historische Methode. Bei der Geburt der Wissenschaft wurden vor allem die bloße Beobachtungsmethode, die mathematische und die historische Methode verwendet, denn es wurde zwischen Epistemologischem und Technologischem so streng unterschieden, dass das Experiment zur Wahrheitsfindung abgelehnt und nur die bloße Beobachtung ohne Experiment bevorzugt gewesen ist.

Das Experiment wurde in der Geburt der Wissenschaft mit dem Argument der Sicherung der wissenschaftlichen Integrität im methodischen Vorgehen der Forschung ausgeschlossen. Und das hat für die Wissenschaft einundeinhalb Jahrtausend gegolten. Erst mit Galileo Galilei kam der experimentell bedingten Beobachtung die Funktion zu, in all den Fällen, wo der Wahrheitswert von Aussagen nicht direkt durch bloße Beobachtung festgestellt werden kann, zu versuchen, die hypothetisch behaupteten Sachverhalte durch Experimente hervorzurufen, das bedeutete für Galileo Galilei die gesuchten Zusammenhänge durch experimentelle Anordnungen der Beobachtung stärker in Erscheinung treten zu lassen. .

Gewinnung einer experimentellen Problemstellung sowie Durchführung von Experimenten und schließlich Deutung experimenteller Ergebnisse für die Überprüfung von Hypothese wurden als drei Schritte der experimentelle Methode mit Galileo Galilei in die Forschung eingeführt. Merkmale des Experiments in der Forschung sind ein System vom Experimentator bewußt gesetzter Bedingungen, damit wesentliche Zusammenhänge unter Bedingungsveränderung und Bedingungskontrolle wiederholbar beobachtet werden können.

Das Experiment beruht anders als bloße Beobachtung auf einem aktiven Eingriff in Natur- und Gesellschaftszusammenhänge in Form experimenteller Technik, dessen Ambivalenz nun seit dem 20. Jahrhundert in verschiedenen Forschungen im Anschluß an Aristoteles Ablehnung experimentell bedingter Beobachtung in der Forschung wieder stärker diskutiert wird.

Mit Ambivalenz wird dabei in Anlehnung an ihren psychologischen Gebrauch ein oft konflikthafter Zustand bezeichnet, in dem gleichzeitig entgegengesetzte Handlungsansätze wie Zuwendung-Ablehnung in bezug auf dasselbe Objekt be-

Abbildung 1: *Struktur der Forschung*

stehen. Experimenteller Forschung kommt zunehmende Ambivalenz ihrer Auswirkungen auf Gesellschaft und Wissenschaft zu. Ein historisch frühes Beispiel für die Ambivalenz der experimentellen Forschung im 20. Jahrhundert ist Lise Meitners Ablehnung im Juli 1938 des ersten Laborbucheintrags von Fritz Straßmann über die Kernspaltung bei mit Neutronen bestrahlten Uran (durch chemischen Nachweis von Barium in den Bestrahlungsprodukten).¹ Als Fritz Straßmann und Otto Hahn sich diesem Experiment im Dezember 1938 wieder zuwandten und auf die Urankernspaltung schließen mußten, teilten sie dies mit

der zum Druck eingereichten Publikation¹ zuerst der inzwischen emigrierten Lise Meitner mit. In wenigen Tagen berechnete Lise Meitner in einer gemeinsamen Publikation mit Otto Frisch im Januar 1939 die Energiebilanz dieses Kernspaltungsprozesses²

Karl Friedrich von Weizsäcker formulierte über Ambivalenz der Wissenschaft: „Die Wissenschaft kann sich nicht leisten, unter dem Motto, sie suche die Wahrheit und sonst nichts, die Wirkungen, die sie auf das Leben ausübt, nicht zu bedenken. Ich habe es persönlich nie begreiflich gefunden, daß Wissenschaftler der Meinung waren, wenn das, was die Wissenschaft in der Technik produziert, von Politikern oder von Militärs so benutzt wird, daß die Wissenschaftler damit unglücklich sind, zu sagen, hier sei die Wissenschaft mißbraucht worden. Schließlich hat die Wissenschaft diese Mittel geliefert, und sie ist selbstverständlich verantwortlich für die Mittel, die sie in andere Hände gibt. Wenn sie in eine politische Struktur hinein, die diesen Mitteln nicht adäquat ist, Mittel liefert, die in dieser Struktur unheilvoll wirken, so ist das mindeste, was von der Wissenschaft zu verlangen ist, daß sie darüber nachdenkt, wie die Struktur geändert werden kann, die diese unheilvollen Wirkungen zu erzeugen offenbar nicht vermeiden kann. In diesem Sinne also ist Selbstreflexion der Wissenschaft eine Forderung an die Wissenschaft.“³

Schon im Jahre 2000 setzte die Regierung der Bundesrepublik Deutschlands einen Beschluss zur schrittweisen Abschaltung der Atomkraftwerke durch. Schlussendlich führte die Katastrophe in Fukushima/Japan zum endgültigen gesetzlichen Atomausstieg in Deutschland im Jahr 2010.

Für die Entsorgung strahlender Hinterlassenschaften der Atomkraftwerke zeichnet sich ein neues Gesetz zum Atomausstieg in Deutschland ab. Demnach übernimmt der Staat die finanzielle und organisatorische Verantwortung für die Atommüll-Entsorgung. Es werde bei der atomaren Entsorgung aber strikt am Verursacherprinzip festgehalten, wie es aus dem überarbeiteten Gesetzentwurf hervorgeht. Demnach bleiben die Unternehmen verantwortlich für die Stilllegung und den Abriss der von ihnen betriebenen Atomkraftwerke. Für die Entsorgung des Atommülls sollen sie aus bestehenden Rücklagen sowie einem

1 Siehe: Im Schatten der Sensation. Leben und Wirken von Fritz Strassmann. Dargestellt von Fritz Kraft nach Dokumenten und Aufzeichnungen. Weinheim-Basel 1981.

1 Hahn, O. / Straßmann, F., Über das Zerplatzen des Urankerns durch langsame Neutronen. - In: Abhandlungen der Preußischen Akademie der Wissenschaften (Berlin). 1939, S. 12.

2 Meitner, L. / Frisch, O. R., Disintegration of Uranium by Neutron, a new type of Nuclear Reaction., - In: Nature (London). 143 (1939), S. 239 – 240.

3 Weizsäcker, K. F., Die Macht der öffentlichen Meinung im Kampf gegen Einzelinteressen. - In: Süddeutsche Zeitung. 13.7.1970, Nr. 166, S. 7.

zusätzlichen Risikoaufschlag insgesamt etwa 23,4 Milliarden Euro in einen öffentlich-rechtlichen Fonds einzahlen.

In unserem Jahrhundert kommt vor allem der Embryonenforschung verstärkt Ambivalenz in ihren Auswirkungen auf Gesellschaft und Wissenschaft hinzu.¹ Das deutsche Embryonenschutzgesetz verbietet die Herstellung oder Verwendung von Embryonen zu einem anderen Zweck als dem, eine Schwangerschaft herbeizuführen. Die Experimente an menschlichen Embryonen sind nach wie vor in Deutschland strafbar.² Bisher war der aktive Eingriff ins menschliche Erbgut auch international ethisch tabu.

Da ist es nicht verwunderlich, dass einige der Forscher nun fürchten, mit dem Crispr-Verfahren eine Büchse der Pandora geöffnet zu haben. Eine Technik, die sich zur Umgestaltung von Hefezellen, Mäusen oder Affen eignet, taugt auch dazu, Menschen nach Maß zu schaffen.

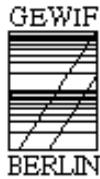
Ethiker und Juristen ergreifen international das Wort, und natürlich die Koryphäen der Crispr-Zunft: Jennifer Doudna, die Entdeckerin der Methode, und ihre Mitstreiterin Emmanuelle Charpentier, die ans Berliner Max-Planck-Institut für Infektionsbiologie gewechselt ist.³

Um Mäuse mit einem verstärkten Krebschutz auszustatten, schleusten Zellbiologen ihnen eine Mutation ins Erbgut, die ein Tumorunterdrückungsgen aktiviert. Erst nachträglich stellten sie überrascht fest, dass sie sich eine Begleiterscheinung eingehandelt hatten: Die genmanipulierten Tiere alterten vorzeitig.⁴

Solche unerwarteten Effekte stellen das vielleicht triftigste Argument dar, das dem Menschendesign entgegensteht. Die rund zwanzigtausend menschlichen Gene sind zu einem unermesslich komplexen Netzwerk von wechselseitigen Einflüssen verwoben. Jeder Eingriff wird Folgen haben, und längst nicht alle sind vorhersehbar. In aller Welt beraten Biotechniker und Ethiker gemeinsam darüber, ob es Umstände geben kann, unter denen es vertretbar ist, solche Folgen für künftige Generationen in Kauf zu nehmen.

- 1 Vgl. Habermas, J., *Die Zukunft der menschlichen Natur. Auf dem Weg zu einer liberalen Eugenik?* Frankfurt am Main: Suhrkamp Verlag 2001; Bayerts, K., *Die Wahrheit zu embryonalen Stammzellen in ethischer und rechtlicher Perspektive.* Hrsg. v. G. Mario u. H. Just. Baden-Baden: Nomos 2003. S. 178 – 195.
- 2 Gesetz zum Schutz von Embryonen vom 13. Dezember 1990. Gundesgesetzblatt I, 2746.
- 3 Zur Herausbildung experimenteller Methodik in der Embryonalforschung siehe: Lauder, E., *The Heroes of CHRISPR.* – In: *Cell.* 164(2016)1-2, S. 18 – 28.
- 4 Morris, S. A., Grewal, S., Barrios, F., Patankar, S. N., Strauss, B., Buttery, L., Alexander, M., Shakesheff, K. M., Zernicka-Goetz M., *Dynamics of anterior-posterior axis formation in the developing mouse embryo.* – In: *Nature Communication.* 3(2012) 673.

Gesellschaft für
Wissenschaftsforschung



Klaus Fischer
Heinrich Parthey (Hrsg.)

**Ambivalenz
der Wissenschaft**

Wissenschaftsforschung
Jahrbuch 2017

Mit Beiträgen von:

Klaus Fischer • Klaus Fuchs-Kittowski

Matthias Groß • Horst Kant

Makaytl Kilic • Heinrich Parthey

Wissenschaftsforschung
Jahrbuch **2017**

Bibliographische Informationen Der Deutschen Bibliothek

Die Deutsche Bibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliographie; detaillierte bibliographische Daten sind im Internet über <http://dnb.ddb.de> abrufbar.

ISBN 978-3-96138-156-2

© 2019 Wissenschaftlicher Verlag Berlin

Olaf Gaudig & Peter Veit GbR

www.wvberlin.de

Alle Rechte vorbehalten.

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt.

Jede Verwertung, auch einzelner Teile, ist ohne Zustimmung des Verlages unzulässig. Dies gilt insbesondere für fotomechanische Vervielfältigung sowie Übernahme und Verarbeitung in EDV-Systemen.

Druck und Bindung: Schaltungsdienst Lange o.H.G., Berlin

Printed in Germany

€ 42,00