

mehrere Gründe dafür, daß eine Theorie durch ein entscheidendes Experiment nie endgültig bewiesen und bestätigt werden kann. Es wurde schon angeführt, daß alle nur denkbaren Konkurrenten nie erfaßt oder eliminiert werden können. Weiter kann das Resultat des entscheidenden Experiments bezweifelt oder neu interpretiert werden. Viele von Galileis Zeitgenossen bezweifelten, daß seine Beobachtungen der Venusphasen entscheidend seien. Sie behaupteten, daß Beobachtungen mit dem Fernrohr, einem damals neuen Instrument, unzuverlässig seien. Solche Zweifel können auch nachträglich angemeldet werden, weshalb viele Experimente nur „auf Zeit“ entscheidend sind, wie Walter Kaiser mit einem interessanten Beispiel (Messungen der Geschwindigkeitsabhängigkeit der Elektronenmasse) gezeigt hat. Es ist auch möglich, daß erst nachträglich gesehen wird, daß ein Experiment zwischen zwei Theorien entscheidend ist. Wie Walter Kaiser ausführt, war Michelsons und Morleys Experiment ohne Bedeutung für Einsteins Aufstellung der speziellen Relativitätstheorie. Erst nachträglich wurde das Experiment als entscheidend zwischen Einsteins Theorie und Maxwells Äthertheorie interpretiert. Die erste Reaktion auf Michelsons und Morleys Experiment war nicht, Maxwells Theorie aufzugeben, sondern sie dadurch in Übereinstimmung mit der Erfahrung zu bringen, daß eine neue Hilfshypothese, Lorentz' Kontraktionshypothese, eingeführt wurde. Michelsons und Morleys Experiment ist aber trotzdem entscheidend zwischen Maxwells Äthertheorie (ohne Kontraktionshypothese) und Einsteins Relativitätstheorie. Da die Kontraktionshypothese wenig überzeugend und verdächtig ad hoc erschien, spielte sie, nachdem Einstein seine Theorie aufgestellt hatte, keine wichtige Rolle.

Experimente können also sehr wohl zwischen konkurrierenden theoretischen Systemen entscheidend sein, in dem Sinne, daß eine der Theorien eliminiert wird, obwohl Duhem mit Recht darauf hingewiesen hat, daß entscheidende Experimente eine Theorie nie verifizieren können. Daß Theorien als wahr nicht bewiesen werden können, führt keineswegs zu einem *ignorabimus* oder dem Ende aller Forschung. Im Gegenteil, die Einsicht in den hypothetischen Charakter der Wissenschaft führt dazu, daß ständig weitergeforcht werden muß, um unsere Theorien zu verbessern.

Anschrift des Verfassers: Dr. habil. Gunnar Andersson, FB 1 – Philosophie, Universität Trier, D-5500 Trier.

Andreas Kleinert

„Messen, was meßbar ist.“ Über ein angebliches Galilei-Zitat

Vor über 300 Jahren verkündete Galilei das Prinzip der modernen naturwissenschaftlichen Forschung: „Man muß messen, was meßbar ist, und meßbar machen, was zunächst nicht meßbar ist.“

So beginnt ein Artikel in einer großen deutschen Tageszeitung vom Januar dieses Jahres, in dem Helmut Rechenberg ein Buch der Brüsseler Physiker Grégoire Nicolis und Ilya Prigogine vorstellt¹. Woher er das Zitat hat, schreibt Rechenberg nicht. Zwar ist es in Zeitungsartikeln nicht üblich, Belegstellen anzugeben, doch wer zitiert, sollte die Quelle wenigstens kennen und in der Lage sein, sie denen, die es genau wissen wollen, mitzuteilen. Das aber ist hier nicht der Fall², und der Artikel trägt zur Verbreitung einer angeblich von Galilei stammenden Aussage bei, deren Authentizität überaus fragwürdig ist.

Jener Ausspruch über das Messen spukt seit vielen Jahren durch die deutschsprachige wissenschaftshistorische Literatur. Sein Bekanntheits- und Beliebtheitsgrad wird gefördert durch den Umstand, daß man ihn in vier in hoher Auflage erschienenen Taschenbüchern nachlesen kann. Die Autoren sind Gerhard Szczesny³, Johannes Hemleben⁴, Herbert Pietschmann⁵ und Jochen Kirchoff⁶.

Während man Szczesny, Hemleben und Kirchoff unterstellen kann, daß sie von der Authentizität des Zitats überzeugt sind, scheint Pietschmann gewisse Zweifel zu haben; denn in einem 1979 erschienenen Aufsatz in einer wissenschaftstheoretischen Fachzeitschrift spricht er vorsichtig von dem „Galilei zugeschriebenen Wort“, das seiner Ansicht nach am Anfang der Naturwissenschaft steht⁷. Schreibt er dagegen für ein größeres Publikum, dann gibt er diese Zurückhaltung auf, und in dem ein Jahr später erschienenen *Ende des naturwissenschaftlichen Zeitalters* läßt er Galilei ohne jeden Vorbehalt mit dem als Zitat gekennzeichneten Satz zu Wort kommen⁸:

Ist das Ziel somit klar gesteckt: ein möglichst einfaches Modell der Welt zu konstruieren, das mit Hilfe von Experimenten überprüfbar ist, so hat Galilei auch die Methode parolenartig gekennzeichnet: „Alles was meßbar ist, messen, und was nicht meßbar ist, meßbar machen.“

Bei Szczesny und Hemleben ist das Zitat etwas länger als bei den anderen Autoren, und Szczesny teilt auch mit, aus welcher Zeit es stammen soll. Wörtlich heißt es hier⁹:

[In Padua] lehrte und arbeitete er 18 Jahre lang, bis er 1610 an die Universität Florenz berufen wurde. In diese Jahre fallen seine bahnbrechenden Entdeckungen und Untersuchungen über die Gesetze des Falls, der Trägheit, der Pendelbewegung, der Konsonanz und der Resonanz. Bereits damals formulierte er die für seine Art des wissenschaftlichen Forschens charakteristischen Sätze: „Wer naturwissenschaftliche Fragen ohne Hilfe der Mathematik lösen will, unternimmt Undurchführbares. Man muß messen, was meßbar ist, meßbar machen, was es nicht ist.“

Albrecht Fölsing war meines Wissens der erste, der die Authentizität dieses Zitates deutlich in Frage gestellt hat. Schon aus Gründen der Logik stamme dieser Satz nicht von Galilei, schreibt er, sondern wahrscheinlich von einem deutschen Schriftsteller¹⁰. Unter Angabe einer falschen Seitenzahl, aber im übrigen richtig, verweist er auf das fragliche Zitat bei Hemleben, der es wiederum von Szczesny übernommen hatte. Da Szczesny keinen Beleg angibt, scheint Fölsing ihn für den Urheber des Zitats zu halten¹¹.

Diese Vermutung ist sicher falsch; denn schon 1944 hat R. Vollmann Galilei in der erwähnten Weise ‚zitiert‘. In seinem Aufsatz *Die Erfindung des offenen Luftthermometers* erwähnt er den Arzt Santorio Santorio und schreibt¹²:

Santorio war der erste Biologe, der Galileis Forderung, „zu messen, was meßbar ist, und meßbar zu machen, was meßbar zu machen ist“, in der Physiologie und Pathologie zu erfüllen suchte.

Vollmann zitiert im allgemeinen sehr sorgfältig. Auch wenn er nach Sekundärliteratur zitiert, gibt er stets die Originalquelle mit an, bei Galilei-Zitaten die von Antonio Favaro besorgte *Edizione Nazionale*. Nur bei dem Zitat über das Messen fehlt jeder Hinweis darauf, wo er es gefunden hat.

Irgendwo muß er es gefunden haben; denn bekannt war es schon 1941¹³. Damals verfaßte Hermann Schmidt, Professor an der Technischen Hochschule Berlin und Obmann des VDI-Fachausschusses Regelungstechnik, im Auftrag des Wissenschaftlichen Beirats des VDI eine *Denkschrift zur Gründung eines Instituts für Regelungstechnik*, in der er fordert¹⁴:

Im Hinblick auf die Wirtschaft und auf die Sozialpolitik ist es die verpflichtende Parole des Technikers: Alles regeln, was regelbar ist, und das noch nicht Regelbare regelbar machen.

22 Jahre später schrieb Schmidt, er habe diese Forderung „in zeitgemäßer Abänderung des bekannten Wortes von Galilei über das Messen“ erhoben¹⁵. Weiter zurückliegende Texte, in denen das angebliche Galilei-Zitat auftaucht, sind mir bisher nicht begegnet.

Selbst wenn man wie Fölsing der Ansicht ist, daß der Ausspruch über das Messen nicht zu Galilei paßt: Allein mit Gründen der Logik läßt sich schwer nachweisen, ob ein Zitat

echt ist oder nicht. Warum sollte nicht auch Galilei einmal etwas Unlogisches gesagt oder geschrieben haben? Die zwei Indizien, die das Zitat als spätere Erfindung erscheinen lassen, wiegen jedoch schwer: Es taucht nur in der deutschen Sekundärliteratur auf, und keiner, der es benutzt, belegt es durch eine Quellenangabe in Galileis Schriften.

Es wäre erfreulich, wenn dieser Beitrag bewirkt, daß jemand, der die Herkunft jenes Satzes über das Messen kennt, an dieser Stelle mitteilt, wo man ihn finden kann. Solange das nicht geschehen ist, sollte man ihn besser nicht in der bisher praktizierten Weise verwenden. Weder das häufige Wiederholen noch das „Zuschreiben“ sind legitime Methoden, zitierbar zu machen, was nicht zitiert werden kann.

- 1 Helmut Rechenberg: Das Naturgesetz ist immer die Ausnahme. *Die Welt*, 9. Januar 1988. Beilage „Geistige Welt“, S. V.
- 2 Auf Anfrage teilte H. Rechenberg mit, daß er das Zitat von J. Hemleben (wie Anm. 4) übernommen hat.
- 3 Gerhard Szczesny: Das Leben des Galilei und der Fall Bertolt Brecht. (Ullstein Buch Nr. 3905) Frankfurt am Main 1966, S. 6.
- 4 Johannes Hemleben: Galileo Galilei in Selbstzeugnissen und Bilddokumenten. (rowohlt monographien 156) Reinbek 1969, S. 27.
- 5 Herbert Pietschmann: Das Ende des naturwissenschaftlichen Zeitalters. Wien/Hamburg 1980, S. 19. Die Taschenbuchausgabe erschien 1983 (Ullstein Buch Nr. 34148).
- 6 Joachim Kirchhoff: Nikolaus Kopernikus mit Selbstzeugnissen und Bilddokumenten. (rowohlt monographien 347) Reinbek 1985, S. 123.
- 7 Herbert Pietschmann: Die drei Grenzen physikalischer Erkenntnis. *Philosophia naturalis* 17 (1979), 90–98; hier S. 92.
- 8 H. Pietschmann (wie Anm. 5).
- 9 G. Szczesny (wie Anm. 3).
- 10 Albrecht Fölsing: Galileo Galilei – Prozeß ohne Ende. München/Zürich 1983, S. 476.
- 11 A. Fölsing (wie Anm. 10), S. 494. Fölsing erweitert den Titel von Szczesnys Buch um den Zusatz „Dichtung und Wahrheit“ und schreibt, daß er den fraglichen Satz zum Dichtungsteil dieser Schrift schlagen möchte. (Die Reihe, in der Szczesnys Buch erschienen ist, heißt „Dichtung und Wirklichkeit“.)
- 12 R. Vollmann: Die Erfindung des offenen Luftthermometers. *Ciba Zeitschrift* 8 (1944), 3288–3300; hier S. 3295.
- 13 Den Hinweis auf die im folgenden genannten Veröffentlichungen von Hermann Schmidt fand ich in dem Aufsatz von Gerhard Zweckbronner: Vom Fliehkraftregler zur Kybernetik. *Ferrum. Nachrichten aus der Eisenbibliothek*, Nr. 58 (Mai 1987), 22–28.
- 14 Die Denkschrift wurde nachgedruckt als Beiheft zu *Grundlagenstudien aus Kybernetik und Geisteswissenschaft* 2 (1961). Das Zitat steht auf S. 12.
- 15 Hermann Schmidt: Die Bemühungen des Vereins Deutscher Ingenieure um die Allgemeine Regelkreislehre seit 1939 in Deutschland. *Grundlagenstudien aus Kybernetik und Geisteswissenschaft* 3 (1962), 13–16; hier S. 14.

Anschrift des Verfassers: Prof. Dr. Andreas Kleinert, Universität Hamburg, Institut für Geschichte der Naturwissenschaften, Mathematik und Technik, Bundesstraße 55, D-2000 Hamburg 13.

