

Experimente im politischen Raum

Zum 400. Geburtstag von Otto von Guericke

Gerhard Wiesenfeldt

Im Mai 1654 erlebte der seit mehreren Monaten tagende und bereits in Auflösung befindliche Reichstag zu Regensburg ein außergewöhnliches Spektakel: Der Gesandte der Stadt Magdeburg, Otto Guericke, führte auf Wunsch Kaiser Ferdinands III. in Anwesenheit des Thronfolgers und mehrerer Kurfürsten mehrere Versuche vor, die er in den vorangegangenen Jahren während einiger Mußestunden angestellt hatte. Unter anderem demonstrierte er die Wirkungen der von ihm 1647 erfundenen Luftpumpe, die die Existenz des leeren Raums beweisen sollte. In heutigen politischen Versammlungen vergleichbarer Bedeutung ist es unüblich geworden, dass einzelne Delegierte physikalische Experimente anstellen. Um so erstaunlicher erscheint es, dass das Experimentieren in einem politischen Rahmen zu einer Zeit stattfinden konnte, als die experimentellen Wissenschaften sich gerade erst etablierten. Nicht nur aus Anlass des 400. Geburtstags Guericke verdient daher die Frage Beachtung, wozu diese Experimente dienen sollten und was tatsächlich mit ihnen erreicht werden konnte.

Die Vorführungen Guericke erzielten wenigstens bei Teilen des Publikums eine große Wirkung, wengleich er sein eigentliches Ziel nicht erreichte. Guericke hatte gehofft, mithilfe der öffentlichen Experimente dem Anliegen Magdeburgs nach Bestätigung der alten Privilegien als freier Reichsstadt insbesondere gegen die Ansprüche des aufstrebenden Kurfürstentums Brandenburg Nachdruck zu verleihen. Immerhin konnte er über seine Experimente eine Audienz beim Kaiser erreichen. Guericke war sich bewusst gewesen, dass eine Durchsetzung der Ansprüche äußerst schwierig war, zumal die Position aller Reichsstädte und also auch Magdeburgs gegenüber den Kurfürsten nach dem Westfälischen Frieden von 1648 sehr geschwächt war [1]. Insofern musste er sich diplomatische Mittel einfallen lassen, die den Kaiser überzeugen konnten,

sich doch für Magdeburg auszusprechen. Hierzu gehörte einerseits eine geschickte Bündnispolitik, andererseits galt es, durch außergewöhnlich repräsentative Darbietungen die Aufmerksamkeit des Reichstags zu erregen. Möglichst Aufsehen erregende Darbietungen – etwa als Feuerwerk, Theater- oder Musikvorführungen – waren im 17. Jahrhundert fester Bestandteil politischer Rituale. Mit diesen Formen höfischer Repräsentation konnte ein Fürst – oder eben auch eine freie Stadt – die eigene Größe und Macht demonstrieren, um die eigene Position gegenüber möglichen Konkurrenzansprüchen herauszustellen.

In diesem Zusammenhang erwiesen sich Guericke's Luftpumpenexperimente als ideales Mittel: Die neuen Wissenschaften waren seit längerem fester Bestandteil fürstlicher Patronage, Galileis Funktion als Hofphilosoph am Florentiner Fürstenhof der Medici ist hier nur das herausragende Beispiel [2]; gleichzeitig boten Guericke's Experimente selbst dem fachkundigen Publikum großen Neuigkeitswert. Und dieses fachkundige Publikum war durchaus anwesend, etwa in Form von Johann Philipp Schönborn, dem Mainzer Erzbischof und Kurfürst, der an den Experimenten Guericke's so großes Interesse zeigte, dass er ihm seine gesamten Instrumente noch auf dem Reichstag abkaufte [3].

Karriere in Kriegszeiten

Der am 20. November 1602 geborene Otto von Guericke entstammte einer alten Magdeburger Patrizierfamilie. Dementsprechend verfolgte er auch selbst eine politische Karriere. Hierzu schrieb er sich nach dem üblichen Grundstudium und Studium der freien Künste, das er in Leipzig und Helmstedt absolvierte, 1621 als Student der Rechte an der Universität Jena ein und schloss sein Studium 1623/24 in Leiden ab. Gleichwohl zeigte er schon während des Studiums großes Interesse an naturwissenschaftlichen Fragen und besuchte



Otto von Guericke (1602–1686) war gleichzeitig als Politiker im Dienst von Magdeburg und als Experimentalgelehrter tätig. Seine 1647 erfundene Luftpumpe diente ihm auch in politischen Funktionen, so bei den öffentlichen Demonstrationsversuchen auf dem Reichstag in Regensburg 1654. (Aus: O. V. Guericke, *Experimenta nova*, Amsterdam 1672)

unter anderem Kurse in praktischer Mathematik, also in Festungsbau, Vermessungswesen und Navigation.

Nach seiner Rückkehr nach Magdeburg wurde er Mitglied des Stadtrats und 1630 Bauherr der Stadt. In dieser Funktion sollte er die Festungsbauten Magdeburgs angesichts der Bedrohungen im Dreißigjährigen Krieg ausbauen, was ihm allerdings nicht in ausreichendem Maße gelang: am 10. Mai 1631 wurde die Stadt von kaiserlichen Truppen gestürmt, geplündert und fast vollständig zerstört, 20000 Einwohner – etwa drei Viertel der Bevölkerung – verloren dabei ihr Leben. Guericke selbst überlebte nur dadurch, dass er sich und seine Familie mit einem Lösegeld von 300 Reichstalern freikaufen konnte. Nach Abzug der kaiserlichen Truppen oblag ihm der Wiederaufbau der Stadt, neben verschiedenen Aufgaben als Kriegingenieur im Dienst protestantischer Fürsten. Gegen Ende des Krieges begann eine ausgedehnte Gesandtentätigkeit für Magdeburg, die ihn später auf den Regensburger Reichstag führte, zwischenzeitlich fungierte er auch als Bürgermeister der Stadt. Gegen Ende seines Lebens siedelte der 1666 in den Adelsstand erhobene Otto von Guericke nach Hamburg über, wo er am 11. Mai 1686 verstarb.

Dr. Gerhard Wiesenfeldt, Institut für Geschichte der Medizin, Naturwissenschaft und Technik, Friedrich-Schiller-Universität Jena, Berggasse 7, 07745 Jena

Gleichsam in seiner Freizeit beschäftigte Guericke sich mit der Entwicklung und Verbesserung seiner Luftpumpenversuche. Diese wurden dennoch zu einer weitreichenden Unternehmung, für die er nach Einschätzung seines Sohnes über 20000 Taler ausgab; 1662 ließ er gar sein Wohnhaus umbauen, um mit einer verbesserten, sich über zwei Stockwerke erstreckenden Luftpumpe, arbeiten zu können. Seine vielfältigen Kontakte in seiner Gesandtentätigkeit, die sich auch auf gelehrte Fragen bezogen, lassen zudem vermuten, dass er durchaus von Beginn an eine Verbindung seiner Experimente zu seinem politischen Hauptgeschäft sah.

Guericke und Schott

Guericke hatte auf dem Regensburger Reichstag bewusst den Kontakt zu Johann Philipp Schönborn gesucht, spielte dieser doch aufgrund seiner eigenen Hausmacht und seiner guten Kontakte zum Kaiser eine Schlüsselrolle bei der Behandlung aller Streitfragen. Schönborn blieb jedoch bei aller Sympathie für das Anliegen Guericke abweisend, ging es ihm doch vor allem um eine Aussöhnung mit den führenden protestantischen Reichsständen, unter denen der Brandenburger Kurfürst allemal wichtiger war als das mit ihm zerstrittene Magdeburg. Doch erwies sich Schönborn für Guericke in ganz anderer Beziehung als wichtig,

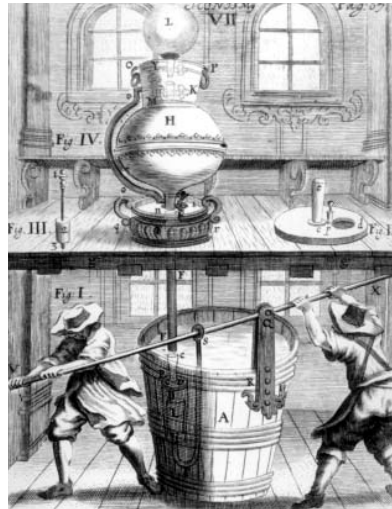


Der berühmt gewordene Versuch mit den Magdeburger Halbkugeln, von Guericke erstmals um 1657 durchgeführt. Am 1. Dezember 1663 führte er ihn am Hofe des Brandenburgischen Kurfürsten durch. (Aus: C. Schott, *Technica curiosa*, 2. Aufl., Nürnberg 1687)

denn er überantwortete die von Guericke erworbenen Instrumente seinem Hofmathematiker, Caspar Schott, der als Jesuit gleichzeitig Philosophieprofessor an der Universität Würzburg war.

Schott zeigte sich an den Experimenten Guericke hoch interessiert und begann seinerseits mit einem umfangreichen Versuchsprogramm. Gleichzeitig nahm er eine intensive Korrespondenz mit Guericke auf, die beide über zehn Jahre hinweg

fürten. So kurz nach dem Ende des Dreißigjährigen Krieges war eine so enge Zusammenarbeit zwischen einem protestantischen und einem katholischen Gelehrten äußerst ungewöhnlich. Doch blieb es zwischen beiden nicht bei der Korrespondenz, denn 1657 publizierte Schott die *Mechanica hy-*



Die verbesserte Luftpumpe Guericke aus dem Jahr 1662, für die Guericke eigens sein Wohnhaus umbauen ließ. (Aus: C. Schott, *Technica curiosa*, Nürnberg 1664)

draulico-pneumatica, in denen er sich allgemein mit hydrostatischen Phänomenen auseinandersetzte. Dieses Werk enthielt nun einen Anhang mit dem Titel *Experimentum Novum Magdeburgicum*, in denen Schott der europäischen Gelehrtenwelt überhaupt erst Kenntnis von den Versuchen Guericke gab. Noch enger wurde die Zusammenarbeit bei der Veröffentlichung von Schotts *Technica curiosa* 1664, an der Guericke durch eigenhändige Korrekturen mitwirkte.

Für die Gelehrten dieser Zeit war eine so enge Zusammenarbeit über Glaubensgrenzen hinweg mindestens so erstaunlich wie die Versuche mit dem neuen Instrument, die das Resultat dieser Zusammenarbeit waren. Nach der konfessionellen Spaltung und den daraus resultierenden Kriegen mit der weitreichenden Verwüstung der deutschen Reichsländer, die Guericke am eigenen Leibe hatte erfahren müssen, war die Frage, wie man angesichts einer einheitlichen Religion noch allgemein verbindliche Wahrheitskriterien finden könne, eine der zentralen Aufgaben für die gelehrte Welt. In diesem Zusammenhang schien die Kooperation zwischen Guericke und Schott Anlass zur Hoffnung zu geben. Denn

wenn eine Einigung über umfassende theologische Prinzipien und philosophische Theorien unerreichbar war, sollte es doch wenigstens möglich sein, sich auf die Faktizität unmittelbar wahrnehmbarer Erscheinungen zu einigen.

Luftpumpenexperimente und ihre Interpretationen

Doch waren die Experimente Guericke in naturphilosophischer Hinsicht keineswegs so unproblematisch, wie dies zunächst erscheinen mag, denn mit ihnen wurde nach der Interpretation Guericke die Existenz des Vakuums bewiesen, was nach den vorherrschenden Theorien als prinzipiell unmöglich galt. Doch sowohl die Neuaristoteliker, die aufgrund der aristotelischen Bewegungslehre von der Existenz des *Horror vacui* ausgingen, als auch die Anhänger der neuen Philosophie René Descartes', dessen Naturlehre räumliche Ausdehnung mit Materie gleichsetzte, hatten trotzdem keinerlei Schwierigkeiten, die Ergebnisse Guericke zu interpretieren, wie unter ihnen in den Folgejahren auch viele eigenständig mit Luftpumpen experimentierten und gleichzeitig die Vorstellung des Vakuums ablehnten. So stellte Athanasius Kircher, einer der führenden jesuitischen Naturforscher und gleichzeitig Lehrer von Caspar Schott fest, dass Guericke zwar die Luft im Rezipienten der Pumpe sehr verdünne, sie aber keineswegs vollständig entfernt sei. Gerade dass das Pumpen am Ende der Versuche so schwer falle und schließlich unmöglich werde, zeige, dass dem Pumpen eine Kraft entgegenstehe, die größer als die des Gewichts der Luft sei – eben der *Horror vacui* [3]. Andere meinten, dass bei den Experimenten zwar ein luftleerer Raum entstehe, aber keineswegs ein leerer Raum, man habe sich den entleerten Rezipienten vielmehr als durch Äthermaterie erfüllt vorzustellen. Der englische Philosoph Thomas Hobbes stellte schließlich fest, dass ja niemand wisse, woraus die Luft, die dort herausgepumpt würde, eigentlich genau bestünde – hierzu gab es in der Tat keine überprüfbareren Vorstellungen. Hobbes entwickelte eine eigene Theorie zum Aufbau der Luft, die alle bei den Luftpumpenexperimenten auftretenden Erscheinungen erklären konnte, ohne die Existenz einer luftleeren Raums annehmen zu müssen [4].

Bedeutung experimenteller Erfahrungen

Angesichts dieses Streits zwischen den verschiedenen naturphilosophischen Schulen, die die Experimente Guericques auslösten, mag man sich die Frage stellen, was denn bei der Suche nach verbindlichen Wahrheitskriterien eigentlich gewonnen war. Doch zeigte sich, dass sich die Theorien bei aller Unterschiedlichkeit zunehmend darauf konzentrierten, die experimentellen Erscheinungen zu erklären; die Relevanz der Erscheinungen für die Naturphilosophie wurden zunehmend weniger gelehrt, auch wenn dies durchaus möglich gewesen wäre und von einigen – etwa von Hobbes – auch getan wurde. Dass dies nur selten geschah, lag nicht zuletzt an einem Faktor, den auch Guericke bei seinen Vorführungen auf dem Regensburger Reichstag im Blick hatte, nämlich an der Spektakularität der demonstrierten Phänomene, die gleichzeitig Erstaunen, Bewunderung und auch Erschrecken (angesichts vieler in Luftpumpenrezipienten verendeter Tiere) hervorriefen.

Guericke selbst betonte beide Aspekte seiner Experimente, das durch sie hervorgerufene Staunen wie die Beschränkung auf die Tatsachen als die allein entscheidende Wahrheitsinstanz [5]. Er wandte sich vor allem gegen die Auffassungen Descartes' und bemühte sich durch verbesserte Instrumente und neue Experimente, den Einwänden Kirchers und Schotts gegen seine Interpretation der Erscheinungen Rechnung zu tragen. In seinen 1672 erschienenen *Experimenta nova Magdeburgica de vacuo spatio* ging er schließlich weit über die Interpretation seiner Experimente hinaus und entwickelte umfassende naturphilosophische Vorstellungen zum Aufbau der Welt. Hier ist das Bild des pragmatischen Empirikers Guericke zu erweitern um einen Naturphilosophen, der durchaus bemüht war, seine Experimente in einem umfassenden Zusammenhang zu sehen.

Politische Funktionen des Experiments

Guericke setzte seine Luftpumpe weiterhin auch als politisches Instrument ein, um mit ihnen die Größe und Macht der Stadt Magdeburg zu demonstrieren. So führte er 1663 vor dem Brandenburgischen Kurfürsten die berühmt geworde-

nen Versuche mit den Magdeburger Halbkugeln durch. Gleichwohl ist er als politischer Experimentator gescheitert: 1666 musste sich Magdeburg Brandenburg unterwerfen und verlor den Status einer freien Reichsstadt. Dies lag aber weniger an der Wirkungslosigkeit der Experimente als Mittel der Repräsentation denn an der Aussichtslosigkeit der Position Magdeburgs.

Allerdings verloren wissenschaftliche Demonstrationen allmählich ihre Bedeutung als Mittel höfischer Repräsentation. Stattdessen wurden sie zunehmend an anderen öffentlichen Orten eingesetzt. In der 1660 gegründeten Royal Society nahmen die Luftpumpen von Robert Boyle und Robert Hooke einen zentralen Platz ein, um im gleichfalls vom Krieg zerrütteten England experimentell gefundene Tatsachen über das Wirken der Natur als Grundlage verbindlichen Wissens zu etablieren. Kurz darauf hielt die Luftpumpe – inzwischen das zentrale Symbol der neuen Experimentalwissenschaften – Einzug in die Universitätshörsäle und von dort aus zu öffentlichen Vorlesungen – selbst auf Marktplätzen und Jahrmärkten, auf denen über die Popularität der Phänomene die neue Form der Tatsachenwahrheit vermittelt wurde. Diese Entwicklung hatte Guericke keineswegs beabsichtigt, als er mit seinen Versuchen begann, er hat aber dennoch erheblich zu ihr beigetragen.

Literatur

- [1] A. Müller, Der Regensburger Reichstag von 1653/54. Eine Studie zur Entwicklung des Alten Reiches nach dem Westfälischen Frieden. Peter Lang, Frankfurt am Main (1992)
- [2] M. Biagioli, Galileo Courtier, University of Chicago Press, Chicago & London (1993)
- [3] H. Schimank et al., Quellen und Dokumente zur Geschichte von Otto von Guericques Leben und Forschen, in: [5]
- [4] S. Shapin, S. Schaffer Leviathan and the Air-Pump. Hobbes, Boyle, and the Experimental Life. Princeton University Press, Princeton 1985
- [5] Otto von Guericke Neue (so genannte) Magdeburger Versuche über den leeren Raum. VDI-Verlag, Düsseldorf 1968