

OTTO VON GUERICKE / Vor 400 Jahren wurde der Mann geboren, der den Horror Vacui überwand

## Herr über Luft und Leere

Er war Bürgermeister und Naturwissenschaftler in einem. Und er brachte ein neues Weltbild als viel bestauntes Spektakel auf die Marktplätze.

Autor: RENE WIEGAND und ECKART KLAUS ROLOFF

Berlin, vor dem Reichstag. Jetzt, Ende November 2002. Ein Bürgermeister ist angereist und führt ein Experiment vor. Er demonstriert etwas völlig Neues. Die Spannung zwischen Sein und Nichtsein, Luft und Leere. Die Leute bleiben stehen, feixen, staunen. Touristen und Politiker kommen dazu, Beamte und Journalisten. Große Stimmung, Wirbel, Aufregung. Alle schwärmen von dem cleveren Kommunalpolitiker.

Eine ziemlich undenkbbare Konstellation. Vor dem Reichstag darf nicht und nichts demonstriert werden, Punktum. Und selbst wenn es eine Ausnahmegenehmigung gäbe: Welcher Bürgermeister wäre in der Lage, ein Weltbild zu revolutionieren?

Otto von Guericke konnte das; nicht nur beim Regensburger Reichstag anno 1654 hatte er das bewiesen. Zu seiner Zeit hatten Politiker die Muße für alle möglichen Experimente, ja den Drang, sich mit Wissenschaft zu befassen. Das galt auch für den Mann aus Magdeburg, der dort am 30. November vor 400 Jahren geboren wurde und lange Zeit von 1646 bis 1676 einer ihrer vier Bürgermeister war. In aller Öffentlichkeit führte er vor (selbst in Berlin), was er da zwischen Luft und Leere entdeckt hatte. Das trug bis heute zu seiner Popularität bei. Die Sache mit den leer gepumpten Halbkugeln und den Pferden ist eine der attraktivsten Inszenierungen für naturwissenschaftliche Erkenntnis.

### Abschied vom Äther

Dabei war Guericke erst einmal nur Jurist. In Leipzig, Helmstedt und Jena hatte er die Rechte studiert, doch anschließend befasste er sich in Leiden auch mit Festungs- und Wasserbaukunst. Dort lernte er die Neuen Wissenschaften des Galileo Galilei kennen. Das sollte Folgen haben.

Besonders die Experimente rund um Luft und Vakuum machten Guericke berühmt und zum Begründer neuer Verfahren. Bis heute befasst man sich an der Universität seiner Heimatstadt (sie ist ebenso nach ihm benannt wie die Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen) mit der Vakuumtechnik, die vielen Anwendungen nützt, von konservierten Lebensmitteln, gefriergetrocknetem Kaffee und Glühbirnen bis zu TV-Bildröhren, Computerchips und Raumfahrtexperimenten. Das Vakuum, sagt der Frankfurter Physiker Walter Greiner heute, ist das A und O im Weltbild der Physik.

An entleerte Luft zu denken, an das Nichts, das war damals eine Vorstellung, die die Menschen rätseln ließ. Aber das Nichts einzufangen, es zwischen zwei Halbkugeln sogar dingfest zu machen, dafür brauchte es einen Mann mit der Freiheit, Denkverbote zu ignorieren und Neues auszuprobieren. Anfang des 17. Jahrhunderts herrschte noch das antike Naturverständnis, das Aristoteles entwickelt hatte: Die Erde war demnach ein kugelförmig begrenzter Planet, zusammengesetzt aus den vier irdischen Elementen Feuer, Luft, Wasser

und Erde. Daneben existierte noch ein nicht irdisches Element, der so genannte Äther. Ein Nichts duldet die Natur nicht, so Aristoteles. Die Theologie übernahm seine Lehre vom sprichwörtlich gewordenen Horror Vacui, dem Grauen der Natur vor der Leere.

Die Beschaffenheit jenes Äthers aber schuf immer wieder Kontroversen und blieb mysteriös. Lange hatte man ihn als unveränderlich und nicht wahrnehmbar angesehen, als Stoff ohne Eigenschaften, der jedoch in konzentrischen Bahnen zwischen der Sphäre des Saturn und den Fixsternen kreiste. Man sah im Äther unter anderem die Ursache für Magnetismus und Gezeiten. Erst nach 1900 verschwanden die vielen Spekulationen zum Äther durch die Messung der Lichtgeschwindigkeit und Einsteins Relativitätstheorie.

Guerickes Experimente, mit denen er um 1645 begann, lagen wortwörtlich in der Luft. Kurz vorher hatten der Galilei-Schüler Evangelista Torricelli in Italien und Blaise Pascal in Frankreich Versuche zum Luftdruck angestellt. Der atmosphärische Luftdruck oder das Gewicht der Luft, wie Guericke sagte, wurde zum Gegenstand vieler weiterer Arbeiten. Das Thema war einfach in.

Guericke hatte bei seinen Versuchen bald erkannt, dass mit dem von ihm konstruierten hydraulisch-pneumatischen Gerät Wasser angesaugt wurde, das sich in einem Bottich am Boden befand. Stieg er dann mit seiner Saugpumpe in seinem Haus nach oben, so veränderte sich die Menge des angesaugten Wassers, bis sie bei einer bestimmten Marke ihren Höhepunkt erreichte. Zudem erkannte Guericke das war ein Clou für sich die zeitliche Abhängigkeit seines Versuches bei einem bevorstehenden Wetterumschwung. Der schwankende Luftdruck resultierte also, so schloss er, aus der Luftsäule oberhalb der betreffenden Stelle. Damit wurde klar, dass die Lufthülle nicht durch die Sphären oberhalb der Luft begrenzt sein konnte, denn der geglaubte Äther hätte die Schwankungen des Luftdrucks ausgleichen müssen.

Schließlich fand Guericke heraus, dass Luft elastisch ist, sich gleichmäßig verdünnt und dass sie wie Wasser gepumpt werden kann. Um 1650 baute er eine Vakuumpumpe auf Wasserbasis (einer Feuerspritze fügte er zwei Ventile an), mit der er einen luftverdünnten Raum, also ein künstliches, freilich nur angenähertes Vakuum herstellte.

#### Doppelte Revolution

Darin steckte eine doppelte Revolution: Ein Vakuum existiert, und es lässt sich künstlich fertigen. Damit war die lange beherrschende Furcht der Natur vor dem Vakuum, der Horror Vacui, widerlegt. Jetzt gab es reihenweise Rätsel: Aus dem Vakuum war kein Glockenlaut zu hören, darin brannte keine Kerze, Tiere lebten im Vakuum nur noch kurze Zeit, während Weintrauben monatelang haltbar blieben.

Der Ratsherr aus Magdeburg, der seiner Stadt auch als Baumeister und Diplomat in der verheerenden Zeit des Dreißigjährigen Krieges und danach diente er war einer, der etwas vom Aufbau Ost verstand, wurde zum Enthusiasten der Leere. Das Nichts, so schwärmte er, ist köstlicher als Gold, es ist erquickender als die Gnade des Lichts, edler als der Könige Blut, dem Himmel gleich, höher als die Sterne, vollendet und allseits gesegnet.

Guerickes irdischer Nachweis des Vakuums hat auch kosmologische Fragen aufgeworfen. War es etwa doch möglich, dass sich die Himmelskörper in einem leeren und nicht, wie Aristoteles postuliert hatte, in einem stoffgefüllten Weltraum bewegten? Die damit verbundene Frage, wie sich die Kraftwirkungen auf die Planeten durch den leeren Raum fortpflanzen, führte zu weiteren Problemen. Denn damals betrachtete man die Vorstellung von Fernwirkungen strikt als abwegig.

Später gelang es Guericke sogar, mit seinem Magdeburger Wassermännchen, einem Quecksilberbarometer, ein Unwetter vorherzusagen. Er hatte einfach festgestellt, dass der Luftdruck zuvor stark gefallen war. Damit wurde er zu einem Vorreiter der Wettervorhersage.

1654, auf dem Reichstag zu Regensburg, führte Guericke seine Vakuumexperimente vor; er war dort sozusagen auf Dienstreise. Unter

den Anwesenden war der Kurfürst und Erzbischof von Mainz, Philipp von Schönborn. Beeindruckt von Guericke's Vorführungen kaufte er ihm einige der kostbaren Geräte ab und ließ die Experimente in Würzburg von dem Jesuiten Kaspar Schott wiederholen ein wichtiges Prinzip seriöser Naturwissenschaft, das dieser Erfinder nicht zu fürchten hatte.

#### Starke Pferde ohne Chancen

In Erinnerung geblieben ist Otto von Guericke (den Adelstitel bekam er 1666) vor allem durch das berühmte Spektakel mit den Halbkugeln, das gelegentlich auch heute noch nachgestellt wird, so 1998 auf dem Bonner Münsterplatz. Zwei kupferne Hohlkugeln, luftleer gepumpt und an den beiden Schalen mit einer Kette versehen, wurden von je acht Pferden in entgegengesetzte Richtungen gezogen. So kräftig sie mit ihren sechzehn PS auch waren es gelang ihnen nicht, die Kugeln voneinander zu lösen. Es war der Luftdruck von außen, der sie zusammenhielt. Erst als man ein wenig Luft in die Kugeln einließ, fielen sie auseinander. Mit dieser packenden Szene, die typisch ist für den Aufbruch und die Dynamik jener Epoche, war die besondere und gar nicht mehr geheimnisvolle Rolle des Vakuums endgültig bewiesen

Guericke's Versuche regten andere Tüftler, etwa Robert Boyle, zu weiteren Versuchen mit dem Vakuum an. In der Physik blieb Boyles Name in starker Erinnerung: Man denke beispielsweise an das Boyle-Mariottesche Gesetz, das den Zusammenhang zwischen Druck und Volumen eines idealen Gases bei konstanter Temperatur beschreibt.

Bekannt sind jedoch auch Guericke's Versuche mit der so genannten Schwefelkugel einer aus mehreren Mineralien gegossenen Kugel mit einem Schwefelkern. Es gelang ihm aber nicht, die Bedeutung der beobachteten Phänomene zur Reibung und elektrischen Aufladung zu erkennen. Ihn als Vorreiter der Elektrostatik zu bezeichnen ist daher etwas übertrieben.

Es gehört zu den Kuriositäten der frühen Neuzeit, dass selbst Geister vom Schlage Guericke's noch mit einem Bein in einer viel älteren Mythenwelt standen. Der Vater der Vakuumtechnik glaubte, das Fossil eines Einhorns entdeckt zu haben, das er mit Hingabe rekonstruierte. Er war eben ein fabelhafter Forscher.

../mp/wiss\_024801.html

Copyright Rheinischer Merkur Online 2002 - [www.merkur.de](http://www.merkur.de)