

Hartmut Böhme

UNHEIMLICHKEIT UND VERTRAUTHEIT AM HIMMEL UND IN DER LEERE.

Abstract: Der Autor erläutert ein Wahrnehmungs- und Erkenntnisproblem, die Verbildlichung des Unsichtbaren. Er illustriert und kommentiert verschiedene Blickwinkel, Handwerkszeuge und Ästhetiken der Visualisierung und zeigt, wie sich die Annahmen und Bilder vom Unsichtbaren historisch verändert haben.

Keywords: Apokalypse – Astrologie – Astronomie – Bild - Episteme - Erkenntnis – das Unsichtbare – Vakuum – Visualisierung

1. BILDER VOM MARS

Ich werde mit zwei Beispielen aus der gegenwärtigen Weltraumwissenschaft sowie einem weiteren Beispiel, nämlich Bildern von Albrecht Dürer, beginnen, um ein Problem vorzustellen, das seit der Frühen Neuzeit die Wissenschaften kennzeichnet: sie operieren immer weniger in der Welt, wie sie unseren Sinnen zugänglich ist, sondern im Unsichtbaren, allgemeiner: im Außersinnlichen. Das bringt das Vertrauen, dass unsere Sinne einen verlässlichen Zugang zur Welt eröffnen, ins Schwindeln. Die ‚Welt des Augenscheins‘ könnte eine täuschende Welt sein, zumindest eine, die keine wesentlichen Informationen enthält.

Im Jahr 2004 wurden wir mit dem Wettlauf der us-amerikanischen und europäischen Mars-Expeditionen beschäftigt. Dieser Mars-Hype war erstaunlich genug. Nach den Mariner-Flügen 1964 und 1971 waren im Rahmen der Viking-Mission schon 1976 erstmals zwei Automaten auf dem Mars gelandet. Sie sendeten bis 1980 bzw. 1982 tausende von Fotos der Marsoberfläche (**Abb.**), während von der Station aus die gesamte Mars-Oberfläche aus etwa 300 KM Höhe photographisch kartiert wurde. Die Fotos der damaligen Mission werden bis heute von der NASA vermarktet bzw. im Internet demokratisiert. Die Öffentlichkeit bedurfte der Bilder der Mars Exploration Rover Mission von 2004 nicht mehr. Für ein Laienauge indes sind die Bilder von 1976 und 2004 kaum verschieden. Wozu die Aufregung?

Neuigkeitswert hatte 2004 für die Öffentlichkeit, dass der European Space Agency Mars Express mit seinem Mars-Lander Beagle erstmals mit der NASA einen Wettlauf zum Mars aufgenommen hatte: die Europäer waren sogar schneller dort, nur schade, dass ihr Landegerät spurlos verschwand. Statt Bilder und Informationen: Rauschen. So

konnten die Amerikaner mit den Fotos ihres Marsmobils, das auf den schönen Namen Spirit hört, Furore machen, während die Europäer ihre Wunden leckten. Die Amerikaner dagegen begingen Heldengedenktage: Am 27. Januar markierte die NASA an einer nichtssagenden Horizontlinie des Mars drei Punkte, die der Erinnerung an die 1967 verunglückte Apollo One Crew dienen sollen. Am 28. Januar wird ein Challenger Memorial im flachen, nur wenig von Kratern durchsetzten Meridiani Plenum bestimmt: auf den Tag vor 18 Jahren, 1966, verbrannten sieben Astronauten. Am 2. Februar werden, aus der Sicht der Kameras von Spirit, sieben Hügel ausgemacht, die fortan die Namen der sieben Space-Shuttle-Astronauten tragen, die 2003 beim Wiedereintritt in die Erdatmosphäre verglühten.

Niemals zuvor in der Geschichte gab es eine solche Ikonologie des Helden und solche Riten des Gedenkens: während auf der Erde NASA-Direktoren Worte von Ehre, Verantwortung, Fortschritt und Opfertod sprechen, irren die Augen über Bilder von 320 Millionen Meilen entfernten Räumen, in denen wüste Areale den Toten gewidmet werden. Alle markanten Lokalitäten des Mars sind ja längst getauft. Nun kommen Grissom Hill, McCool Hill usw. dazu. Seltsame *lieux de mémoire* für die Gefallenen des Weltraums. So wird der Planet des Kriegsgottes mit Pathosformeln des Opfers besetzt: das Heldenopfer soll die Menschen zur heroischen Anstrengung zusammenschmieden, um den Himmelsraum der Götter zu erobern. Vergessen wir nicht: In Rom wurde aus dem Bauerngott Mars der Gott des römischen Staates schlechthin, dessen heiliger Schild als Bestandsgarantie des Reiches in der Regia aufbewahrt wurde.

Die von Rückschlägen geplagte NASA zehrt noch immer von der mythischen Erinnerung an die Mondlandung. 1969 konnte man noch glauben, die amerikanische Nation, ja die Menschheit vereinigte sich im Zeichen jener Symbolhandlung, mit der Armstrong den ersten Schritt auf das Territorium der Götter setzte. Er nahm es für die Menschen in Besitz mit derselben Geste, mit der die Konquistadoren Südamerika symbolisch aquirierten: durch Aufpflanzen des Banners. Die Mars Exploration Rover Mission von 2003/4 sollte den Weltraum-Eroberungsphantasien der NASA neue Schubkraft verleihen. Man schmiedete die vertraute Allianz von eschatologischem Frontier-Bewusstsein, das zum Urgestein der amerikanischen Raum-Ideologie

gehört, von Antike-Zitaten, die von Raketennamen wie ‚Apollon‘ oder ‚Saturn‘ bis nunmehr zum Missionsziel ‚Mars‘ reichen, und von religiösen Opfer-Ritualen, die mit Erlösungswünschen verbunden sind. Und noch ein anderer, kurios metaphysischer Schauer flog mit: Mars ist der Stern, von dem man seit alters glaubte, dass man dort auf Spuren außerirdischen Lebens stoßen könne. Weltraummission als Verwandtensuche. Eigentlich hatte Stanley Kubrick in „2001 – A Space Odyssey“ von 1968 bereits alle diese Bilder ins Kino gebracht und damit unser Bildgedächtnis besetzt, Ikonen, die vom amerikanischen Weltraumprogramm – so wirkt es beinahe – anschließend abgearbeitet wurden. Weltraumfahrt als Imitat des Kinos?

Am 6. Februar 2008 kommuniziert erstmals der US-Lander *Opportunity* mit dem am Mars-Himmel gerade vorüber fliegenden europäischen Mars Express. Man nimmt den Mund recht voll: „We have an international interplanetary communications network established at Mars.“ Am 9. Februar meldet die NASA die längste Fahrt, die mit einem Rover jemals auf einem Planeten unternommen wurde – 21,2 Meter. Wir starren etwas blöde auf die Radspuren und den öden Horizont aus Staub und Stein. Auch sind es für Laienagen nahezu die gleichen Fotos wie die von 1976 Unwirtliche Wüstenei. Ein Ticket dorthin zu lösen käme einem nicht in den Sinn. Die europäischen Fotos aus der Marsumlaufbahn gewiss, sie sind wunderschön, aber für uns Erdbewohner sind sie nicht schöner oder informationshaltiger als diejenigen der amerikanischen Mission. Und überhaupt: was sehen wir eigentlich?

Aus einiger Entfernung bietet Mars mit seinen wechselnden Farben ein faszinierendes Gesicht. Näher heranfliegend wird das Unwirtliche und Lebensfeindliche schnell sichtbar. Ganz anders der Satellitenblick auf die Erde: er hat die Ikone des blauen Planeten kreiert. (**Abb.**) Hier hat uns der Weltraumblick darüber belehrt, welche Singularität diese Erde ist, Terra Mater. Sie ist auch feindlich, hart, öde, eisig, wüst, doch, im Vergleich mit den Mars-Bildern, ein Garten überbordenden Lebens. Das Todesstarrste der Erde – Felslandschaften im Atlas, Eisgebirge des Himalaya, arktische Wüsten, felsübersäte tote Ebenen – dies ist schon des Beste, was auf dem Mars zu sehen ist. Was wollen wir dort?

Ästhetisch kann man vielen Mars-Fotos etwas vom Kantschen Erhabenen abgewinnen. Das gilt nicht nur von den Marsporträts, sondern auch von den Raumbildern à la Kubrick und besonders von jenen Fotos, bei denen Höhenaufnahmen der Oberfläche formale Strukturen aufweisen, die wir aus der Malerei des Informel und des Abstrakten Expressionismus kennen. (**Abb.**) Dieser stellte eine moderne Variante der Ästhetik des Erhabenen dar. Der Königsberger Philosoph hatte gerade dem Wüsten und Infinitesimalen jene ästhetische Qualität zugesprochen, die die Kraft subjektiver Selbstvergewisserung aufzurufen vermag. So kann man die Mars-Ikonen auch lesen als Denkbilder. Sie erlauben, die ultimative Frage zu reflektieren, was eigentlich unsere Position im Universum, als vernünftige Subjekte und als Lebewesen, ist, sein kann oder sein sollte. Und hier gibt es, nach Durchlauf der Mars-Bilder, nur eine Botschaft: selbstverständlich sind wir *als Erkenntnissubjekte* den Herausforderungen eines Planeten wie Mars gewachsen; zu dieser Einsicht bedurften wir freilich nicht einer milliardenteuren Mars Mission. Doch *als Lebewesen* ist unsere Position mit dem blauen Planeten Erde fusioniert. Die reflexive Wende wäre: wir sollten unser Erkenntnisvermögen auf die Erde konzentrieren. Das hieße zum Beispiel: derjenige Mars, der uns interessieren sollte, treibt sein Wesen ausschließlich hier auf der Erde, ja in uns selbst, und zieht nicht seine Bahnen am Himmel.

2. WISSENSCHAFTLICHE BILDER

Was sagen die wissenschaftlichen Bilder, Diagramme und Illustrationen heute unserem natürlichen Auge? Was sehen wir überhaupt? Für den Umgang mit Bildern in den Wissenschaften wird es schwierig, wenn ein ontologischer Zusammenhang von Beobachtetem – Beobachtung – Bild nicht mehr besteht. Was soll das heißen?

Als Galilei durch sein Fernrohr Mondkrater entdeckte, so konnte er dies als ‚Entdeckung‘ von Etwas deklarieren. Das unbewaffnete Sehen erscheint durch das Teleskop nur verstärkt. Die Koppelung zwischen ‚materielem Objekt‘, Auge und Verstand ist noch gewährleistet. Die Situation ist dem kulturell eingespielten Wahrnehmen ähnlich, und bei einiger Vorurteilslosigkeit auch leicht nachvollziehbar. Galilei glaubte, ein ‚Ding dort‘ zu sehen. Die Bilder, die Galilei in Handzeichnungen anfertigte stehen deswegen auch in einem

epistemischen wie ästhetischen Kontinuum zur Bildtheorie seiner Zeit, worin ‚ars‘ sowohl Schönheit wie Wissen erzeugt.

Kein Astronom heute beobachtet in diesem Sinn irgendwelche Sterne oder Galaxien; dies tun höchstens Hobby-Astronomen. Es gibt überhaupt keinen Koppelungszustand zwischen dem Auge des Wissenschaftlers und einem materialem Objekt. Sondern Radioteleskope führen 24 Stunden hindurch hunderte von Millionen Messungen von Strahlungen durch, die absolut jenseits des Fensters unserer Sinne liegen. Auch wenn Himmelsobjekte wie die Sonne untersucht werden, so wird diese auf keinen Fall mehr ‚galileisch‘ beobachtet. Erkenntnisse werden heute nicht aus der Beobachtung von stellaren Objekten gewonnen, sondern aus der Auswertung von computergenerierten Mustern, die als semantisch gehaltvoll für Objekt-Aussagen gehalten werden von der Art: die Sonne strahlt so und so auf die Erde und beeinflusst dadurch Klima und Wetter so und so. Vorausgesetzt wird indes, dass die Aussagen, die aus den Computerbildern und den Mustererkennungen abgeleitet werden, „etwas mit der Wirklichkeit zu tun“ haben, wie die Astrophysiker Arnold Benz sagt.

Daraus lässt sich – verallgemeinernd – ableiten:

Die Naturwissenschaften operieren heute überwiegend in transhumanen Räumen, die den Sinnen unzugänglich sind. Es gibt davon keine Seh-Bilder. Die technischen Bilder sind durchweg keine Wiedergaben von materialen Aggregaten, sondern medial aufbereitete Messdaten, die von Maschinen eigentätig erhoben werden. Mittels bildgebender Verfahren werden die unvorstellbar großen Datenmengen zu Bildern agglomeriert, denen von Wissenschaftlern Bedeutung zugewiesen wird. Dabei sind das menschliche Vermögen zur visuellen Mustererkennung und die professionelle Bildkompetenz des Astronomen ein wichtiger Faktor. Die Stilisierung der Bilder in Formen kultureller Sehgewohnheiten verleiht ihnen zwar eine ästhetische Dimension; doch sind sie keine künstlerischen Bilder. Es sind aber auch nicht virtuelle Bilder, sondern sie sind Repräsentationen von epistemischen Dingen, die ‚auf Wirklichkeiten‘ zutreffen oder an ihnen scheitern können.

Seit der zunehmenden Bedeutung von bildgebenden Verfahren in den Naturwissenschaften ist die Beschäftigung mit dem Status wissenschaftlicher Bilder en vogue. Dabei fällt der Blick auch zurück

auf die Rolle von Bildern bei der Entstehung neuzeitlicher Wissenschaften. Sind schon im 15. bis 18. Jahrhundert Bilder für das menschliche Erkennen konstitutiv gewesen? Ich erlaube mir, die angeschnittenen Probleme an Albrecht Dürer vorzuführen – und zugleich auf ganz andere Formen der Himmelskunde hinzuweisen.

3. ASTROLOGISCHE HIMMELSZEICHEN UND DÜRERS APOKALYPSEN

Kometen und Meteoriten beunruhigten Astronomen und Astrologen seit der Antike. Sie fügten sich nicht in den geregelten Lauf der Sterne. Sie schienen Singularitäten zu sein, die zumeist als Unglückszeichen gedeutet wurden. Aristoteles, für den feststand, dass die Himmelskörper sich nach ewigen Gesetzen bewegten, konnten die irrlaufenden Kometen nicht dem Himmel entstammen. So galten Kometen als zusammengeballte, giftige Ausdünstungen der Erde, die sich in großer Höhe entzündeten und verglühten. Im ptolemäischen Sphärenweltbild mussten Irrsterne sublunare Erscheinungen sein, weil jenseits des Mondes in der wahrhaft geometrischen Himmelssphäre für derartige Irrläufer schlechthin kein Platz war. Nahezu 2000 Jahre blieb diese Theorie gültig.

In astrologischer Tradition hingegen waren Kometen ‚Botschaften‘ des Himmels. Für die Kirchenväter war dies heidnischer Aberglaube. Doch konnte das christliche Abendland sich der Faszination der Himmelszeichen nicht entziehen. Die Astrologie dominierte über Jahrhunderte die Astronomie. Und so blieb nicht aus, dass auch der Stern über Bethlehem seit Giotto als Komet identifiziert wurde, der Offenbarungsqualität aufwies. Der Himmel füllte sich mit Zeichen, die Naturkatastrophen, Wetternöte, politische Ereignisse, dynastische Wechsel, Kriege und Epidemien, soziale Nöte oder den nahen Weltuntergang und das Gericht ankündigten. Die Frühneuzeit, welche die physikalische Astronomie hervorbrachte, war gleichzeitig von einem himmlischen Lesefieber erfüllt, das bedeutende Gelehrte und Theologen, Fürsten und Könige ebenso wie die illiterate Bevölkerung ergriff. War der Himmel der Ausdruck höchster Rationalität, nämlich verkörperte Mathematik, so war er zugleich der Projektionsschirm von kollektiven Phantasmen der Angst in einer untergangsbedrohten Welt. Der gleiche Blick zum Himmel konnte das Wunderwerk stabiler Systeme erkennen und die geheimnisvollen Spektakel künftiger Schrecken entziffern. Im 16. Jahrhundert war der Sternenglaube das Epizentrum der sozialen, politischen und religiösen Beben, in dem

sich eine neue Zeit ankündigte. Die Systeme der Theologie waren dabei ebenso gefährdet wie die noch schwachen Anfänge der *new sciences*, welche den Himmel von ihren geheimnisvollen Semiosen befreien mussten, um an ihre Stelle „Maß, Zahl und Gewicht“ zu setzen, die Rationalität einer sprachlosen Natur.

Auch Albrecht Dürer hatte ein feines Sensorium für die Erschütterungen des „apokalyptischen Saeculums“. Durch sein ganzes Schaffen zieht sich die Spur der Anstrengung, mit den Mitteln der Kunst die Ängste zu bewältigen, die sich auf der Erde und am Himmel darstellten. So finden wir auf der Rückseite des kleinen Gemäldes „Büssender Heiliger Hieronymus“ (23,1 mal 17,4 cm) eine der kühnsten Bildphantasien Dürers (**Abb.; Abb.**). Das Bild hinter dem Bild soll hier im Mittelpunkt stehen.

Ist es wirklich eine „Himmelserscheinung“, und wenn ja welche? Ist es ein Komet am nächtlichen Himmel? Ist es ein Meteoriten-Einschlag auf der Erde? Und wenn letzteres zutrifft: bezieht sich Gemälde auf den „Donnerstein von Ensisheim“?

Auf einem Kornfeld nahe dem elsässischen Ort schlug am 7. November 1492 mit Getöse ein Meteorit ein. Sogleich wurde der Aufprall apokalyptisch, aber auch politisch instrumentalisiert: Maximilian I. reiste eigens nach Ensisheim, um Gericht über den Donnerstein abzuhalten. Der Kaiser wertete den Meteoriten als göttliches Zeichen in seinem Konflikt mit dem französischen König Karl VIII.

Dürer weilte um diese Zeit in Basel. Der Absturz eines Meteoriten von immerhin 127 Kg Restmasse konnte durchaus von Basel her gesehen werden. Jedenfalls wurde der „Donnerstein“ berühmt. So veröffentlichte der Basler Humanist Sebastian Brant einen Einblattdruck "von dem donnerstein gefalle jm xcij. iar vor Ensisheim" und legte den Meteoriten als Vorzeichen des Obsiegens von Maximilian über Frankreich sowie des Todes Friedrich III. (1493) aus. Im „Narrenschiff“ (1494, Kap. 65), zu dem Dürer die Illustrationen beisteuerte, wandte sich Brant freilich gegen die grassierende Wahrsagerei. Häufig genug sah man Erscheinungen wie den Donnerstein als „Teufelssteine“ an und kettete, um Unheil zu vermeiden, die aufgefundenen Meteoriten in Kirchen fest an: so auch in Ensisheim, wo Maximilian den Stein mit Ketten in der Stadtkirche aufhängen ließ.

Wird Dürer den spektakulären Einschlag gesehen haben? Wohl kaum. Wahrscheinlicher ist, dass er davon gehört hat, zumal in Basler Humanistenkreisen darüber diskutiert wurde. Auch sprechen die Bildbefunde dagegen: hätte Dürer ein Wahrnehmungserlebnis wiedergeben wollen, so hätte er den Meteor als Himmelserscheinung malen müssen. Darum aber handelt es sich nicht. Zudem schlug der Ensisheimer Meteor am lichten Tag auf einem Acker ein, während auf Dürers Gemälde Nacht herrscht und von einem Acker nichts zu erkennen ist.

Man darf davon ausgehen, dass es sich bei dem verso-Gemälde um eine kühne Bilderfindung handelt. Diese Erfindung Dürers gilt es zu verstehen, nicht nach irreführenden Referenzen zu suchen.

Das Gemälde hält den unbeobachtbaren Augenblick fest, in welchem der als glühend gedachte Meteor mit rasender Geschwindigkeit in sehr flacher Bahn von links nach rechts auf ein festes Objekt – eine Felswand? – auftrifft. Welch eine Energieentladung: explosiv zwischen sternförmig Feuerradien aus dem Aufschlagspunkt und grau-violette, braune und grün-schwarze Brand- und Staubwolken breiten sich in wirbelnden Formen nach allen Seiten aus. Alles Gegenständliche ist eingehüllt, jede Raumorientierung und Größenrelation ist verloren.

Mit heftigem Nasspinselschlag, vor dem Malgrund abrupt anhaltend – in gleichsam tachistischer Technik –, hat Dürer über die gesamte Fläche unzählbar viele Materie-Partikelchen verteilt: in richtiger Intuition (man wusste nichts davon) erfasste er damit den Meteoriten-Staub, der bei jedem Aufschlag entsteht. Dürer verwandelt die geformte Natur zurück in das ursprüngliche Chaos der kleinsten Teilchen, die wild gewirbelten Atome (hundert Jahre vor dem wieder entdeckten Atomismus). Dies ist Naturerkennen avant la lettre aus dem ‚Geist‘ einer absolut freien, unfasslich modernen künstlerischen Geste der Malhand.

Dürer hat jede realistische Objektkontur vermieden. Er hat damit – im Zeitalter der Perspektivkunst – die rationale Schätzung von Lage- und Abstandsbeziehungen, ja jede Raumdimensionalität überhaupt gelöscht. Die ungeheure Wucht löst jede Ordnung auf. Sie vernichtet auch die Beobachtungsdistanz und versetzt den Betrachter in Kopräsenz zur Rückverwandlung geformter Materie in atomistischen Materietaub. Dreihundert Jahre später wird Kant diese ästhetischen

Qualitäten als Momente des Erhabenen bezeichnen. Dürers Meteoriten-Gemälde ist das erste Bildwerk des modernen Erhabenen. Man übertreibt nicht, wenn man sagt: der Einschlag findet auch im Auge selbst statt. Auch die rasende Geschwindigkeit, die Dürer suggeriert, hat kein Zeitgenosse außer Leonardo phantasiert. Das Dimensionslose der Aufschlagsenergie ist ein weiterer Zug des Erhabenen.

Obwohl Dürer am Rande des überhaupt Darstellbaren operiert, bleibt das Gemälde gleichwohl nicht opak. Dürer ist mit apokalyptischen Motiven gut vertraut. 1498 schuf er die Holzschnitt-Serie zur Apokalypse des Johannes. Mehrfach stach er Missgeburten und Monstra, die als Omen des nahen Gerichts galten. **(Abb.)** Bedeutsam ist, dass auf dem Kupferstich „Melencolia I“ von 1514 ein Komet über das Meer auf das besiedelte Land zurast, wo er gleich einschlagen wird, eine riesige Katastrophe auslösend. In der „hohen Zeit eschatologischer Ängste“, wie Jean Delumeau sagt, kündigen Kometen das Weltende an. Das trifft auch auf den Kometen im Melencolia-Stich zu.

Sintflutängste waren ebenso verbreitet wie die Furcht vor stellaren Katastrophen. Für das Jahr 1500 erwartete man das Ende der Welt. Erneut werden um 1512 in Süddeutschland Sintflutängste geschürt. Schon 1484 war aufgrund der astrologischen Konstellation eine apokalyptische Katastrophe errechnet worden. Allein in den Jahren zwischen 1519-1524 wurden 130 Schriften über das bevorstehende Weltende gedruckt. In Dürers Freundeskreis kursierte seit 1499 die von Johannes Scheffler stammende Prognose einer Sintflut im Jahr 1525. Dann wieder kündigte eine Große Konjunktion von Planeten im Zeichen der Fische für das Jahr 1524 bedrohliche Umstürze an. Zwei Jahren zuvor erschien die "Prognosticatio und erklerung der grossen wesserung" von Johann Carion mit einem Titelholz des großen Regens.

1523 war in Nürnberg die "Practica über die grossen und mannigfaltigen Coniunction der Planeten" von Leonard Rynman erschienen. Auf dem Titelholzschnitt des Dürer-Schülers Erhard Schoen sieht man: ein über den Himmel erstreckter Fisch trägt die Planeten auf seinem Körper und eine kleine liegende Saturn-Figur. Unter seiner Schwanzflosse ein Komet. Aus einer Leibesöffnung des Fisches schießt ein Wassersturz auf eine Landschaft, Gebäude und

Kirchen wegrißend. Links und rechts zwei Figurengruppen, links ein bewaffneter Bauernhaufen, Saturnkinder, mit Fahne; hinten ziehen Kriegstrommler und -pfeifer über den Hügel der Gruppe rechts entgegen: Kaiser, Papst, Bischof, Kaufleute. Dies war eine kosmische Katastrophe ins Politische übersetzt – sie hatte Rynman als Zeichen des Bauernkrieges gedeutet. Der wirklich ein Jahr später losbrach.

Am Morgen nach der Nacht vom 7. zum 8. Juni 1525, inmitten des Gemetzels des Bauernkriegs zeichnet Dürer einen Albtraum auf, ein Aquarell, das an ästhetischer Kühnheit und apokalyptischer Wucht einzig neben dem recto-Gemälde von 1494 steht. Vom Himmel herunter stürzen auf die hingeduckte Erde gewaltige Wassersäulen, welche das Land in einer zweiten Sintflut überschwemmen. Unter der Zeichnung notiert Dürer seinen Traumtext. Im Melencolia-Stich von 1514 hatte Dürer das Unheilszeichen des Kometen dadurch abgewehrt, dass er den Irrstern überwölbte durch einen nächtlichen Regenbogen, der nur als Zitat Sinn machen konnte: als Signum des Friedensbundes, den Gott mit Noah geschlossen hatte.

Stellare Katastrophen oder Sintfluten bleiben der Menschheit ins Gedächtnis graviert: als könne der Weltlauf ins Zeichen des kosmischen Unheils treten. Dafür waren Kometen signifikant: sie ließen jene Regelmäßigkeit vermissen, welche die Planeten und Fixsterne zu vertrauensbildenden Realsymbolen des Weltbestandes machte. Dagegen hießen die regellosen Himmelskörper „Irrsterne“, weil sie ordnungslos durchs Weltall eilten und so zu Zeichen des Bösen wurden.

Was Kometen physikalisch sind, blieb unklar. Immerhin musste man bis E. F. F. Chladni Buch „Über den Ursprung der von Pallas gefundenen und anderer ihr ähnlichen Eisenmassen und über einige damit in Verbindung stehende Naturerscheinungen“ (1794) warten, um eine halbwegs überzeugende Erklärung des uralten Ursprungs der Meteore zu erhalten.

Die Größe des Kometen-Gemäldes Dürers von 1494 besteht nicht nur in seiner stupenden malerischen Modernität, sondern auch in der hermeneutischen Abstinenz, die er hier walten lässt. Gewiss ist das Gemälde durch die apokalyptische Angst und die astrologische Deutungswut himmlischer Vorzeichen gebannt. Doch als Künstler befreit sich Dürer, nicht zufällig auf einer Rückseite, zu einem Experimentalismus, der lange vor dem wissenschaftlichen Zeitalter

eine Art ästhetischer Katharsis der Angst ist. Besseres kann Kunst nicht leisten.

4. VISUALITÄT UND EPISTEME IM 17. JAHRHUNDERT

Der Ausgangspunkt im 17. Jahrhundert ist ein anderer: um Wissenschaft zu machen, muss man der "Welt des Augenscheins" radikal misstrauen; zugleich werden in Experimenten sinnliche Darstellungen von bisher unbekanntem Welten geschaffen, die zum Modell mediologischer Episteme werden. Die wissenschaftliche Welt präsentiert nicht mehr den sensorischen Raum der Sinne, sondern die experimentell geregelte Welt der Beobachtung. Hierbei kommen mediale Prozesse zur Erzeugung von Phänomenen, kommen also 'Experimentalsysteme' ins Spiel. Sie erzeugen andere Bilder und andere Evidenzen als der Augenschein oder die Kunst.

Bei der Darstellung des Unsichtbaren geht es um vier Objektfelder, die für die *new sciences* fundamental sind: (1) Die Öffnung und Zergliederung des Leibes-Inneren. Anatomische Visualisierung begründet die Verwissenschaftlichung der Medizin. (2) Die Erschließung der makroskopischen Welt durch die Erfindung des Teleskops. Dies hat die Astronomie zur Folge. (3) Die Welt des Mikroskops, das die Botanik und Zoologie auf neue Grundlagen stellt. (4) Die Untersuchung des Vakuums, ohne welche die Newtonsche Mechanik nicht möglich gewesen wären. Bei diesen vier Feldern des Unsichtbaren handelt es sich um technische Fronten der Sichtbarmachung eines Unsichtbaren, von dem die *new scientists* behaupten, dass es 'real' in der Welt sei, ja gegenüber der 'Welt des Augenscheins' sogar das Überwiegende dieser Welt darstelle und deren Wahrheit hergebe.

Dennoch wird nichts als Tatsache anerkannt, was nicht sichtbar gemacht, beobachtet, kontrolliert, dargestellt und berechnet werden kann. Das Unsichtbare gehört nicht länger zur "Metaphysik", sondern es ist eine relative Grenzkategorie zwischen dem 'bisher schon' Sichtbaren und dem 'noch' Unsichtbaren. Das ehemals metaphysische Verhältnis von Sichtbarkeit und Unsichtbarkeit wird nun an die Leistungsfähigkeit von Experimenten und Medien, nicht mehr an Scheidungen im Ontologischen gebunden. Dies ist ein tiefer epistemologischer Einschnitt.

Der Ehrgeiz der Wissenschaftler ist es, ins noch Feinere des Körpergewebes, ins noch Kleinere der subliminalen Welt, ins noch

Tiefere des Weltalls oder vom Fein-Vakuum zum Ultravakuum vorzudringen. Dieser Ehrgeiz der nunmehr geadelten *curiositas* führt die Schauer des Unendlichen mit sich, den Schwindel des unendlich Grossen und Kleinen, den Abgrund der Leere. Dies hatten John Donne oder Blaise Pascal als Effekt der *new sciences* klar erkannt. Pascals Analysen über die prekäre Stellung des Menschen zwischen zwei Unendlichkeiten, wodurch er in Gefahr gerät, ein "Nichts" zu werden, sind ein Reflex auf die Raumrevolutionen durch Fernrohr, Mikroskop und Vakuum-Forschung. Das Mathematisch-Erhabene Kants hat hier seinen Ursprung. Die Wissenschaften des 17. Jahrhunderts erzeugen im kühlen Pathos ihrer Experimente einen metaphysischen Schauer, der bis zu Nietzsche reicht.

Man versteht nun besser, was Hans Blumenberg mit dem "geradezu symbolischen Rang des Teleskops für die Bestätigung der theoretischen Neugierde" meinte; das Teleskop sei "die große, metaphysisch unerwartete und deshalb so relevante Überraschung der beginnenden Neuzeit". Das Projekt experimenteller Sichtbarmachung entsprach dem Motto der Royal Society "Nullius in verbo" und ihren Emblemen: Fernrohr und Mikroskop. Die Wissenschaftler sind "selbst zu Gottes Auge geworden"; sie bedürfen keiner Kunst, sie inkorporieren sie in ihre Experimentalsysteme. Das heißt: sie kontrollieren und regeln alles, was überhaupt zur Erscheinung kommen kann; und sie sind eben dadurch nicht länger Opfer, sondern gesetzgebende Regisseure des Himmels.

Im Schema in der Schedelschen Weltchronik von 1493 herrscht noch der antik-mittelalterliche, ptolemäisch-aristotelische Sphärenkosmos. Er ist ins christliche Empyreum eingebettet. Vom thronenden Gott an der Spitze seines Hofstaates geht eine lückenlose Hierarchie aus, die über das Primum Mobile den Fixsternhimmel, die Planeten- und Elementensphären bis hinunter auf die Erde als tiefstem Punkt der Schöpfung ausgeübt wird. Die vier aristotelischen Hauptwinde in den Zwickeln repräsentieren die kosmischen Energien. Dies ist eine Welt im objektiven Licht göttlicher Herrschaft. Die Evidenz des Schedelschen Kosmos-Schemas beruht auf dem visuellen Wiedererkennungswert des vorgängigen Wissens um die theologische Ordnung der Welt.

Anderthalb Jahrhunderte später – auf dem von Francesco Curti (1603-1670) gestochenen Frontispiz des „Almagestum Novum“

(1651) des jesuitischen Barockscholastikers und Astronomen Giovanni Battista Riccioli (1598-1671; **Abb.**) – ist der Weltbau nicht mehr durch selbstevidente Heilsgewissheit gesichert, sondern bereits Gegenstand konkurrierender Diskurse, die bis in die Bildgestaltung hinein sichtbar werden. Ricciolis Kompendium ist eine Hauptquelle des kosmologischen Wissens ausgerechnet des Protestanten und Vakuum-Forschers Otto von Guericke. Curti gestaltet ein spannungsreiches Zusammenspiel von ‚innerem‘, ‚äußerem‘ und ‚göttlichem‘ Licht. Aus den Fingern von Gottes Schöpferhand, eingelassen in den Strahlglanz, der vom Namen Gottes ausgeht, emanieren *Numerus*, *Mensura* und *Pondus*. Dies ist ein Zitat aus Sap. Sal. 11,20, das seit Jahrhunderten zitiert wird, um die Vernunftförmigkeit der Schöpfung herauszuheben und damit eben die Wissenschaft selbst zu nobilitieren. Doch das göttliche Schaffenslicht durchstrahlt die Welt nicht mehr allein. Vielmehr werden von der Urania – gewandet in Sternenkleid und Zodiakus-Gürtel, mit der Armillarsphäre als Symbol der Messkunst und Astronomie in der Linken – zwei Weltbilder diskursiv abgewogen: gegenüber dem kopernikanischen erweist sich das Modell von Tycho Brahe als das schwerere (richtigere), während das ptolemäische Weltmodell, wie schon Ptolemäus selbst, bereits auf dem Boden liegen: er wird, wie es heißt, dadurch erhoben, dass er korrigiert wird. Kosmologie ist nicht mehr nur eine Ausstrahlung Gottes, sondern sie differenziert sich historisch in eine Vielheit von Diskursen aus. Das ist eine tiefe Erschütterung von Evidenz. Links ist Argus mit Fernrohr zu sehen, in das die Sonne, *lumen naturale*, einstrahlt, um einem der Argus-Augen, auf dem Knie, Beobachtung zu ermöglichen. Die Sonne erlaubt Beobachtung, aber sie ist selbst auch Gegenstand von Beobachtung. Riccioli hatte sich in den Diskurs zwischen Galilei und dem Ingolstädter Jesuiten Christoph Scheiner (1575-1650) über die Sonnenflecken mit eigenen Studien eingeschaltet. Der Finger des Argus weist auf den göttlichen Glanz: die Himmelsbeobachtung wird zum Index, der die Werke Gottes anzeigt, von denen Urania sagt, dass sie in Aberjahren nicht untergehen werden (so sinngemäß die Inschriften). Rechts und links neben der Schöpferhand werden die Planeten nach dem geo-heliozentrischen Weltmodell Brahes verteilt. Links Merkur, Mars und Venus, die um die Sonne kreisen, rechts, auf der Seite der Nacht als der Zeit der

astronomischen Beobachtung, Saturn, Jupiter und Mond, die um die Erde kreisen. Auf Tag und Nacht verteilen sich die beiden Wissensformen: der Tag bringt das Wort Gottes hervor, die Nacht hingegen die Wissenschaft (Astronomie). Man erkennt Saturn bereits mit Ring, Jupiter schon mit den Galileischen Jupitermonden; der Mond wirkt wie ein Bildzitat der Mond-Abbildungen aus dem „Sidereus Nuncius“ (1610) von Galilei. Der Jesuit Riccioli ist auf der Höhe der Zeit. Unterhalb des Mondes erkennt man einen Kometen. Evidenz hat hier zwar noch einen fraglosen Rückhalt in christlicher Schöpfungstheologie, doch im Konkreten ist die Frage der Wahrheitsevidenz an eine internationale, auch überkonfessionelle Wissenschaftler-Gemeinschaft und ihre Verfahren der Beobachtung und Darstellung überstellt worden. Wie das Teleskop zum Weltanschauungsinstrument, so wird die Wissenschaft insgesamt zum konstruktiven Bildner des Weltbaus.

War das Licht bisher göttliches Licht, ferner Licht der Beobachtung und der Erkenntnis, so ist es, wie schon das Fernrohr zeigte, zunehmend auch technisches Licht (Optik). Erkennbar wird dies auf dem Frontispiz zu Salomon de Caus' (1576-1626) Abhandlung „Von gewaltsamen Bewegungen“ (1615). Der Stecher ist vermutlich Jacob van der Heyden (1573-1645). Auf der oberen Brüstung figurieren die vier Elemente nicht mehr als Wurzelkräfte (*stocheia, rhizomata*), sondern sie dienen schlicht als Einteilungsprinzip von Techniken: Hydraulik, Pneumatik, Agrartechnik und Optik. Wie der hydraulische Druck zum Öffnen des Fensterflügels eingesetzt wird, so die Streulinse zur Beleuchtung des Titels der Abhandlung. Unten operieren Archimedes und Heron, die antiken Vorbilder der Ingenieurskunst. Das Fenster gibt den Blick auf eine legendäre Szene frei: die Belagerung von Syrakus durch den römischen General Claudius Marcellus während des Zweiten Punischen Krieges, bei dem Archimedes nach dem Bericht von Plutarch (*Bioi paralleloi*) neuartige Kriegstechniken zu Verteidigung der Stadt eingesetzt haben soll. Man erkennt einen Kran, der ein feindliches Schiff anhebt und zum Kentern bringt sowie ein abgebranntes Schiff. Archimedes hatte Brennspiegel eingesetzt, um das Sonnenlicht auf feindlichen Schiffen so zu konzentrieren, dass sie entflamten. Aus dem Licht der Wahrheit wird die erste Lichtwaffe der Geschichte: Wahrheit besteht

nicht darin, Objekte ins Licht des Logos zu rücken, sondern sie zu vernichten.

Die Faszination dieser kriegstechnischen Experimente ist deutlich zu erkennen in den Uffizien, auf Wandfresken, die Giulio Parigi nicht zufällig im *Stanzino delle Matematiche* anbrachte. Die technische Seite des Lichtes zielt auf weit mehr als nur ludische Effekte: das ehemals göttliche Schöpfungs-Licht wird transformiert zu einem technischen Medium, das sich der Mensch aneignet.

Eine große Lichtszene entwickelt der Stecher Pierre Miotte auf dem Frontispiz zu Kirchers „*Ars Magna Lucis Et Umbræ*“. Wie bei Riccioli sieht man oben das Tetragrammaton in einer Lichtgloriole, die neun Engelsköpfe erleuchtet: ätherisches Licht, das die christliche Rahmung für die folgende Ausdifferenzierung in vier Quellen des Wissens abgibt: Links oben die Bibel, deren *Auctaritas sacra* direkt durch die von Gott kommenden Strahlen illuminiert wird. Rechts ist die noch Gott nahe *Ratio* dargestellt, durch ein inneres Auge der Erkenntnis repräsentiert, von dem die Schreibhand erleuchtet und geführt wird. Darunter sind der Lichtgott Apollo (durch Sonne, Sternkreiszeichen und Planeten-Stab mit Auge, sowie dem – habsburgischen – Doppeladler bezeichnet) und die nächtliche Diana platziert (mit Mond, Sternenmantel, Pfauen und Eule). Diana reflektiert das Licht Apolls. Zwischen ihnen die Himmelschale mit dem Zodiakus, zugleich als Titelträger und Widmungsadresse an Erzherzog Ferdinand. Dessen Porträtmedaillon erscheint senkrecht darunter, eingefasst durch den Regenbogen und durch die ein Dreieck bildende Kreuzung des Sonnen- und des Mondlichtes. Die dritte Erkenntnisquelle, sinnliches Erfahrungswissen, basiert auf dem *Sensus*, der das Sonnenlicht durch ein Fernrohr verstärkt. Weltliche Autorität (*Auctoritas profana*), als vierte Erkenntnisquelle, wird unten links nur durch eine schwache Kerzenlaterne in dunklem Gewölk erleuchtet. Im Garten ist eine Sonnenuhr zu erkennen: Messkunst durch Licht. Der zweite Strahl Apolls dringt in eine finstere Höhle vor, wo er reflektiert wird. Sie ist auch zu verstehen als ein Werk der *ars naturae*, die der Villa und dem geometrischen Garten korrespondiert: der natürlichen Architektur des Erdkörpers ist die auf Geometrie und Mechanik beruhende menschliche Architektur gegenübergestellt. Wenig auffällig, doch wichtig ist die Horizontlinie, die oberhalb des Scheitelpunktes des Regenbogens direkt durch die Kreuzung der

Lichtbündel Apollos und Dianas läuft: hier enden die senkrechten, vom Tetragrammaton ausgehenden göttlichen Lichtstrahlen und es beginnt, durch horizontale Schraffuren bezeichnet, die sublunare, dunkle Erdsphäre. Ihr sind *Auctoritas profana* und *Sensus* zugeordnet. Ohne die vielfachen reflektorischen, refraktorischen und gebündelten Strahlungen wäre unsere Welt ohne jede Evidenz und ohne Wahrheit.

Kircher verfügte über eine wache Aufmerksamkeit für technische Licht-Medien und deren wissensgenerierende wie spektakuläre Performativität (**Abb.**). Vielfach experimentierte er mit der *camera obscura*. Hier geht es indes um die *laterna magica*, ein epidiaskopisches Gerät zur Bildprojektion, dessen Erfindung sich Kircher fälschlich zuschrieb. Es werden schon ganze Bildserien wie durch Magie an die Wand projiziert. Bildprojektionen dienten nicht nur, wie hier das Schreckenstheater der Hölle, zur frommen Erbauung oder zum visuellen Entertainment, sondern auch zur Wissensgenerierung. Dafür ist das von Kircher beschriebene Sonnenmikroskop ein Beispiel, hier in der Darstellung Martin Frobenius Ledermüllers: es projiziert mikroskopische Sehbefunde und mildert dadurch in diesem neuen Forschungsfeld ein fundamentales Problem, nämlich das der Zeugenschaft. Das Sehen im mikroskopischen Raum war nicht selbstevident, sondern erforderte besondere Anstrengungen der Authentifizierung. Nie war sicher, dass der Augenzeuge dasselbe sah wie der Mikroskop-Experte oder dass der Kupferstich keine Manipulation des Sehbefundes darstellte. Das Sonnenmikroskop nun befreite aus der Intimität des mikroskopischen Sehens. Es erlaubte ein öffentliches Sehen, womit ein wichtiges Merkmal neuzeitlicher Erfahrungssicherung ansatzweise in einem Feld gelöst wurde, das dem Verdacht ausgesetzt war, dass hier nicht überprüfbare Sehbefunde zur Basis einer neuen Wissenschaft gemacht werden würden.

5. VAKUUM-FORSCHUNG IM 17. JAHRHUNDERT

Die mentale und technische Bewältigung des Vakuums ist eine revolutionäre Leistung ersten Ranges, die langfristig das Gesicht der technischen Zivilisation und der Kosmologie prägt. Hinsichtlich des Vakuums gab es eine Art Rubikon, den man zu überschreiten hatte: dieser Rubikon bestand darin, frei zu werden für die ungeheure Idee, dass etwas, das nichts enthält, dennoch ist; und dass dieses Vakuum

ebenso *überall* ist wie das Seiende selbst. Man musste also einen Raum denken können, der nicht nur durch materielle Raumerfüllung gebildet wird, sondern durch Leere. Und man musste, gegenüber der mächtigen Phalanx der Plenisten, die Existenz des Vakuums experimentell demonstrieren und ferner das 'Verhalten' des Vakuums, also seine Physik studieren. Für unseren Zusammenhang ist das Vakuum besonders aufschlussreich, weil 'das Leere' prinzipiell anästhetisch ist. Darum wurden die Forscher vor die Aufgabe gestellt, durch experimentelle Arrangements indirekte, aber zweifelsfreie Nachweise für die 'Existenz' des Vakuums zu liefern.

Die Erzeugung des Vakuums war ein wissenschaftliches Großereignis. Dabei war es keineswegs so, dass man Gegner (Plenisten) und Anhänger (Vacuisten) des Leeren sauber nach Lagern – hier konservative Aristoteliker, dort die *new scientists* – einteilen könnte. So entwickelte Isaac Beeckman bereits 1618 Versuche zum freien Fall in Vacua, zur Luftelastizität und zum Luftdruck. Doch der mit ihm befreundete René Descartes blieb Plenist; er identifizierte den Raum mit der Ausgedehntheit der Materie, hielt das Vakuum für unmöglich und füllte den Raum durch eine subtile Materie, dem klassischen Äther. Pierre Gassendi konzipierte – noch vor Newton – den Raum als dreidimensionales, absolut körperloses, immobiles und homogenes Vakuum; aber noch Leibniz, trotz seiner Bekanntschaft mit Guerickes Experimenten, lehnte die Möglichkeit eines Vakuums ab. Galilei entwarf einige Gedanken-Experimente, welche die Existenz des Vakuums voraussetzten und ihn den Freien Fall denken ließen. Doch der Durchbruch zu einer Experimentaltechnik des Vakuums gelang ihm nicht. Bei Thomas Hobbes setzte in seinen frühen Werken bei der Konzeption der korpuskularen Bewegung des Lichtes sowohl ein Medium wie auch minimale Vakua voraus. Doch die 1648 ihm vorgeführten Beweise der Lichtdurchlässigkeit des Vakuums, womit der Äther überflüssig wurde, führten Hobbes dazu, in "De Corpore" das Vakuum prinzipiell zu bestreiten, ein universales Medium für die Lichtausbreitung zu fordern und sogar die Experimente von Robert Boyle für irrig zu erklären. Das hatte politische Hintergründe: die Hinrichtung des Königs – ein katastrophales Vakuum im politischen Raum – unterbrach die Arbeit an "De Corpore". Und erst, als Hobbes mit dem "Leviathan" die politische Theorie eines jedes Vakuum verhindernden Staates geschrieben hatte, konnte er seine 'Physik' der

Bewegung vollenden: nun auf plenistischer Grundlage. Noch Newton, dem die Untersuchungen von Boyle und Hooke bekannt waren, wagte es nicht, seinen "absoluten Raum" als Vakuum und das Wirken der Gravitation in leeren Räumen zu denken.

Man kann sagen, dass zwischen 1634 bis 1670 die Vakuum-Experimente einen Mittelpunkt der Forschung bildeten. Ihr sind Durchbrüche zu danken, welche die Himmelsmechanik wie die Vakuum-Techniken auf ein neues Niveau hoben. Im Gefolge dieser Experimente verlor die Luft ihren Charakter als Element und wurde zu einer Teilmenge innerhalb der Familie der Gase. 'Gase' sind politisch-metaphorisch so interessant, weil sie dem 'Gewimmel' ordnungsloser Sozialzustände ähneln und das Problem stellen, wie in ihnen dennoch Ordnung erzeugt, Bewegung reguliert, Zirkulationen ermöglicht und Energie gewonnen werden kann. Und die Leere, das Nichts stellt, wie schon Guericke wusste, das Problem, dass in ihm die Macht der Könige endet. Es kam darauf an, beides, Gase wie Vakuum, beherrschen zu lernen.

6. WRIGHT OF DERBY'S GEMÄLDE "DAS EXPERIMENT MIT DER LUFTPUMPE" UND SEIN WISSENSCHAFTSHISTORISCHER KONTEXT

Einhundert Jahre nach diesen großen Debatten schuf im Jahr 1768 Joseph Wright of Derby das Gemälde "The Experiment with the Air-Pump" (**Abb.**). In der Geschichte der Vakuum-Experimente sieht man, dass die Wissenschaftler neben der Analyse ihrer Experimente stets auf eine öffentliche Inszenierung achteten. Dies ist in der Bildgeschichte der Vakuum-Forschung nachvollziehbar.

Der Grund dafür ist, dass die Vakuum-Forschung einen Grundzug neuzeitlicher Wissenschaft radikalisiert: sie hat es mit dem absolut Unsinnlichen zu tun. Es gibt keine natürliche Ästhetik des Vakuums. Ja, das physikalische Objekt 'Vakuum' fällt mit Abstraktion in eins. Es ist vielleicht *das* Objekt und *das* Konzept, das am stärksten auf der Grenze zwischen Physik und Metaphysik sein Wesen treibt. Das auch macht seit Beginn der Vakuum-Forschung seinen unheimlichen und erhabenen Charakter aus.

Dabei unterscheiden sich Vakuum-Experimente von solchen mit Teleskop bzw. Mikroskop. Auch deren Einsatz erfolgte in theatralisierten Szenen. Der Betrachter wird dabei zum Mitagenten

auf einer Experimentalbühne, auf der er zugleich die Rolle des zu Überzeugenden wie des beglaubigenden Zeugen spielt. In gewisser Hinsicht werden immer, wenn Galilei seine Gäste durchs Teleskop blicken lässt, die entdeckten Jupiter-Monde neu erzeugt und beglaubigt. Da es ohne das experimentelle Arrangement das Phänomen 'nicht gibt', benötigen die Wissenschaftler eine mediale Aufbereitung ihrer Objekte. Mehr noch als für Tele- und Mikroskop trifft dies auf das Vakuum zu. So verwundert es nicht, dass es in der Geschichte der Vakuum-Experimente sehr viele Kabinett-, Labor-, Stadt-, Garten-Szenen gibt, bei denen *coram publicum* aufgeputzte Experten und Laien auf dem Schauplatz der Darstellung des Undarstellbaren auftreten. Wie es ein *Theatrum anatomicum* gibt, so auch ein *Theatrum vacui*.

An einer solchen 'Szene' nehmen wir bei Wright of Derby teil, wobei wir zu Beobachtern der Beobachter werden. Wir befinden uns an der Peripetie des Experiments, bei dem nicht nur Wissenschaft, sondern metaphysische Momente inszeniert werden: der Experimentator hat die Glaskugel evakuiert. Als Zeichen dieser Luftleere ist der weiße Kakadu sterbend zu Boden gesunken. In diesem Augenblick, der die Tödlichkeit des Vakuums naherückt, legt der Experte Hand an das Ventil und wird zischend die Luft hineinlassen: Gleich wird der Vogel reanimiert sein. Im vorderen Glaszylinder liegt das anatomische Präparat einer Lunge. Sie erinnert an das physiologische Analogon des Experiments; arbeitet die Lunge doch in jenem Rhythmus von Leerung und Füllung, über den der Experimentator seine technische Verfügung demonstriert. Es wird ein doppeltes Vakuum hergestellt, im Receiver *und* in der Lunge des Tiers. Der Experimentator hat den Odem entzogen, mit dem Gott die Tiere und besonders den Menschen belebt hatte.

Die Vakuum-Technik funktioniert als Homogenisierung von Physik und Anatomie, weil sie grundlegend ist für eine Theorie der Bewegung, gleichgültig, ob es sich dabei um die Bewegung des Blutkreislaufes, die Luftbewegung beim Atmen, um die Bewegung in Entwässerungsanlagen von Bergwerken, um die Fallbewegung von Objekten im Luftraum oder die Bewegung von Sternen im freien Raum handelt. Organische wie anorganische Welt funktionieren nach denselben Bewegungsgesetzen, die man angemessen erst versteht,

wenn man von der Physik des Vakuums her auch die Bewegung in fluidalen Medien wie Luft, Gas, Wasser, Blut, Nerven begreifen lernt. Da das Vakuum unsichtbar ist, bedarf es performativer Zeichen, welche das Vakuum vermittelt anzeigen. Der sterbende Vogel ist das theatrale Substitut eines Messinstruments. *Dass* ein Vakuum *ist*, war das erste Demonstrationsziel der Vakuum-Techniker. Nebenher demonstriert der Versuch auch, dass das Licht das Vakuum zu durchqueren vermag, wozu schon Guericke und Boyle/ Hooke Versuche unternommen hatten. Dies hat für die Optik fundamentale Bedeutung. Licht durchquert das Nichts, nicht aber der Schall, der ein Übertragungsmedium benötigt: den piepsenden Vogel würde niemand der Anwesenden hören; er ist gleichsam stimmlos geworden, in wahrer kosmischer Einsamkeit. Solche Schalluntersuchungen im Vakuum sind seit Boyle üblich. Keine Rede von pythagoreischem Sphärenklang, der seit der Antike den Himmelsraum erfüllte. Die Stille im Vakuum gehört zu den schlagenden Beweisen gegen das antike Weltbild.

Das Reflexionslicht des Mondes bringt die kosmische Dimension des Vakuums ins Spiel. Er ist ein Stern im leeren Raum, an dem sich das unsichtbare Licht, das unermessliche Wege zwischen Sonne, Mond und Erde hinter sich gebracht hat, erst zur Sichtbarkeit bricht. Das All ist nicht nur stumm, es ist schwarz, so erfüllt es von Licht sein mag. Wie die gesamte Experimentier-Szene malerisch eingetaucht wird ins Dunkel, so ist die sichtbare Welt nur ein winziger Ausschnitt im unermesslichen Schwarz des Weltraums. Wir sehen das ubiquitäre Licht nur, weil wir eingetaucht in Luft leben, die wir atmen, die das Licht ins Sichtbare bricht und sich dabei zugleich lebensspendend erwärmt.

Dass Lichtbrechung ein wichtiges Thema des Bildes ist, erkennt man an weiteren Motiven: an dem Stab im unteren Glasgefäß, an der Phiole vor den Mädchen, an der malerischen Gestaltung des linken Ärmels des Experimentators hinter dem Glas. Der sichtbare Ärmel beweist, dass man 'durch das Vakuum hindurchsehen' kann. Diese Lichtdurchlässigkeit ohne Äther musste erst bewiesen werden. Ferner sind die vielen Reflexionslichter und Spiegelungen zu beachten: auf der Tischplatte, dem Receiver, der Vakuum-Pumpe, der Kleidung, in den Augen des Magiers und beim Alten, selbst an der Voliere. Die Stoffe brechen das Licht zu Farben. Das Mondlicht ist selbst ein

Reflexionslicht. Der Ärmel hinter dem Glas-Vakuum demonstriert mithin dreierlei: die Penetrabilität des Vakuums für Licht; die Brechungseigenschaft von Glas; die Brechungsqualität von Luft. Das Gemälde ist damit ein direkter Reflex der Newtonschen Optik.

Die Kerze, welche die Experimentier-Szene wie eine Zentralsonne ins Licht setzt, würde, wie man seit den 1650er Jahren weiß, in der evakuierten Glaskugel erlöschen. Es gibt kein Feuer im Vakuum, womit eine aristotelische Grundannahme hinfällig wird: nämlich dass jenseits der Elementarsphäre der Luft die Sphäre des Feuers begänne. Schon Pascal, Guericke, Boyle u.a. hatten auf der Basis der höhenabhängigen Abnahme des Luftdrucks zu berechnen versucht, wie weit die Luft in den Weltraum hinaufreichen würde. Aus Versuchen über das Gewicht der Luft wusste man, dass jenseits der immer dünneren Luft der leere Raum beginnen würde. Man wusste auch, dass die Luft sich wie alle Gase gleichmäßig im Raum verteilen würde, wenn sie nicht von der Erde festgehalten würde. Schon Guericke vermutete in der Erde eine Kraft, die kontinuierlich im Abstand zu ihr abnähme. Newton fasste diese Kraft ins Gravitationsgesetz. Gravitation bildete den physikalischen Hintergrund für alle Bewegungen, die Aristoteles natürlich (*kata physin*) genannte hatte; und sie erklärte auch das Strömungsverhalten aller feinstofflichen Medien wie Luft, Gase oder Wasser, was man bisher durch das naturphilosophische Prinzip des *horror vacui* interpretiert hatte.

Die Vakuum-Technik ermöglichte auch eine universale Theorie der Bewegung sowie eine Physik des Lichtes und der Kraft. Wrights Gemälde rekonstruiert die Newtonsche Welt. Vakuum-Pumpe, Glaskugel, Vogel und Lunge, Mond und Kerze, Licht und Schwärze, und schließlich gar die wie Planeten um eine Zentralsonne angeordneten Köpfe der Personen stellen insgesamt eine präzise Inszenierung des Newtonschen Weltbildes dar. In den Vakuum-Experimenten wird immer auch über ganze Weltbilder entschieden.

Einen die Metaphysik umstürzenden Effekt hat die Vakuum-Physik dadurch, dass der Nachweis der Leere das Prinzip des *horror vacui* erübrigt. Dies hatte Guericke experimentell gezeigt und darum erklärt, dass die irdischen Phänomene, die den *horror vacui* disponiert hätten, sämtlich als Folgen des Luftdruckes zu erklären seien. Das aber hatte metaphysische Folgen. Denn der *horror vacui* war eine

Grundlage der Schöpfungsordnung. Schöpfung hieß Vertreibung des Nichts durch das Werk Gottes. Der *horror vacui* war das Prinzip der Dichte des Seins. Die christlich-aristotelische Welt war eine kontagiöse Welt, alles stand mit allem in vermittelter Berührung. Brach dieser *horror vacui* als Prinzip zusammen, so zersprang das Kontinuum Gottes. Wie sollte ein Gott, dessen Hypostase die Fülle des Seins und der Welten ist, im Nichts wohnen? Ja, die Leere war nicht einmal nur ein Interruptus in der Materieerfülltheit des Alls; sonder es war umgekehrt: die Materie war eine Diskontinuität im Kontinuum des Abwesenden. Sollte der in seiner Schöpfung materialisierte Gott eine verschwindende Minderheit in der kosmischen Leere sein? Und wenn Gott ubiquitär ist, doch 'überall' vor allem nichts ist, wäre dann Gott womöglich selbst Nichts? Man erkennt, dass es von hier aus nur ein Schritt zum metaphysischen Nihilismus ist. Und man versteht die bei Boyle und Newton und noch bei Priestley zu beobachtenden Anstrengungen, die gefährlichen Folgerungen des Vakuums für die Architektur der christlichen Welt in Schach zu halten. Guericke indes konnte seine Vakuum-Experimente mit einem radikal bildlosen, protestantischen und an Nikolaus von Cues geschulten Gottesbegriff verbinden, worin Gott mit dem Nichts koinzidiert: "Ebenso sagen wir, aus Nichts seien Himmel und Erde erschaffen, das heißt aus nichts Erschaffenem, sondern aus Unerschaffenem. (...) Es hat also jegliches Ding seine Stätte im Nichts; und wenn Gott das Gefüge der Welt, das er schuf, wieder zunichte machte, bliebe an seiner Stelle nichts als das Nichts, das Unerschaffene, wie es vor dem Anfang der Welt gewesen. (...) Außer der Welt ist nur das Nichts; das Nichts ist überall." Man erkennt, wie das semantische Changieren zwischen Leere und Nichts, das eine Eigentümlichkeit der Diskussion im 17. Jahrhundert ist, nicht nur den alten Gedanken der 'creatio ex nihilo' aufnimmt, sondern den metaphysischen Nihilismus gleichsam physikalisch untermauert.

Teleskop und Mikroskop eröffneten eine immer immensere Welt, im Größten wie im Kleinsten. Sie machten ein schwindelerregendes All, unter uns und über uns, in seiner schier unerschöpflichen Fülle zugänglich. Der Vakuum-Experimentator hingegen arbeitet gerade nicht im Prinzip der Fülle, sondern seines Gegenteils. Während der Plenist den Raum bis heute auf 15 Milliarden Lichtjahre aufgespreizt hat und ihn unvorstellbar viele Weltkörpern beherbergen lässt,

kontert der Vakuist damit, dass mit jeder Raumvergrößerung nicht nur die Masse der Welten, sondern weit mehr die leeren Räume wüchsen. Und auch in der mikroskopischen Welt gehört es zu den abgründigen Erfahrungen, dass die kompakten Massen sich auflösen und in ihnen die Vacua das weit Überwiegende sind. Selbst das Atom erweist sich nicht nur als zerlegbar, sondern es umfasst im wesentlichen Leerräume. Seit dem 17. Jahrhundert wachsen Fülle wie Leere ununterbrochen, so dass es eine Entscheidung im alten Streit der Vacuisten und Plenisten nicht gibt. So ist die Welt zugleich Fülle und Leere. Beides sind Idealbegriffe. Damit aber stehen wir heute vor der Situation der Unentscheidbarkeit des Streits 'Vakuisten versus Plenisten'. Oder man sollte sagen: wir sind wieder bei der Demokritischen Komplementarität von Leere und Fülle angelangt. Diese Komplementarität bildet eine epistemische wie mentale Struktur, welche im 17. Jahrhundert geradezu die Dramaturgie der Epoche bildet.

Das Zeitalter des Barock ist vom Sog der Leere ebenso bestimmt wie von den Beschwichtigungen der Üppigkeit. Jede Leinwand, jedes Bauwerk, jedes Buch schwelgt und prunkt in der Fülle der Bedeutungen und Allegorien, des Schmucks und der Ornamente, der Sujets und Motive, der ausfaltenden Umrissvergrößerungen und metaphorischen Wucherungen. Das Infinitesimale wurde zur säkularen mathematischen Entdeckung und versetzte, ins Mentale transformiert, in eine Position, in der man sich zum kalkulierenden Souverän des Unendlichen und seiner 'plénitude' stilisieren mochte. Keine Epoche war fülliger als das Barock. Doch nichts davon war stabil. Die Bedeutungen zerfielen; die Ornamente verdeckten das Hohle; die Architekturen gaben vorauseilend schon ihren Anblick als Ruinen preis; der üppig angerichtete Augenschmaus der Bilder trug den Geschmack des Todes; die Allegorien fanden kein semantisches Ziel und mortifizierten alle Zeichen; das Infinitesimale konnte ebenso in den Schoß Gottes wie ins Nichts des Todes führen; das überbordende Aufgebot der Motive und Metaphern glich dem Maskenzug des Vanitas mehr als dem Schwelgen des Genusses.

Es ist kein Wunder, dass diese Zeit zur Epoche der Vakuumforschung wurde. Man muss erkennen, dass mit dem physikalisch Leeren als vorfindlicher und machbarer Realität der Natur auch die mentale und psychische Leere in die soziokulturelle Welt einzog. Und

umgekehrt: in einer Epoche, die derart von der "negativen Lust" (Kant: KdU B 76), also von der Angstlust als Erregungs-Prinzip der Vanitas befallen war –: in einer solcher Zeit musste das Leere als Realität der Welt entdeckt und codiert werden. Das Prinzip der Fülle war nicht nur ein philosophisches Prinzip gewesen, sondern auch ein Palliativ gegen den möglichen Nihilismus, der aus der kontingent gewordenen Welt nicht mehr zu eskamotieren ist. Die Freiheit, das Vakuum zu denken, es nachzuweisen und es zu *machen*, steht in einem ambivalenten Verhältnis dazu, dass diese Leere sich auch im Inneren des Subjektes, seiner Psyche und seinem Geist, und in den Beziehungsnetzen der Gesellschaft sich zeigen und womöglich epidemisch ausbreiten könnte.