

Die Ordnung der Sandkörner.

Zu Christian Wolff und

Barthold Heinrich Brockes

NATALIE BINCZEK

I. Die Sinne in der Naturforschung des 18. Jahrhunderts

Aufgrund eines »fast exklusiven Privileg[s] der Sehkraft«, wie Foucault (1971: 174) festhält, unterliegt die Naturforschung des 18. Jahrhunderts nicht nur einer Rangordnung der Sinne, an deren Spitze das Auge steht, sondern sie schließt auch, und dies ist ausschlaggebend, die Beteiligung der übrigen Wahrnehmungsorgane weitgehend aus. Denn das »Privileg Sehkraft« ist »fast« – wobei diese Einschränkung zu spezifizieren ist – »exklusiv«. Die wissenschaftliche Erkundung der Empirie, wie sie die Aufklärung betreibt, setzt demnach die visuelle Wahrnehmung als ihr Leitmedium »fast« konkurrenzlos voraus.¹ Jedoch drückt sich darin kein blindes Vertrauen in die perzeptive und, auf dieser aufbauend, in die epistemische Sicherheit des Auges aus, da dieses als ebenso störungs- wie täuschungsanfällig gilt. Kein anderes Wahrnehmungsorgan wird in dieser Zeit einer derart grundlegenden Kritik unterzogen.²

Da die Sinne in ihrer Gleichzeitigkeit Resultate hervorbringen, an denen sich ihr jeweiliger individueller Wahrnehmungsbeitrag nicht immer ablesen lässt; da ihre Verknüpfung eine die

Summe der beteiligten Sinnesleistungen überschreitende Eigenqualität entwickeln kann, müssen sie voneinander getrennt, d.h. wie die natürlichen Substanzen, die sie beobachten, selbst auch analytisch zerlegt werden.³ Um die Leistung der Sehkraft zu ermessen und auf ihre elementaren Bestandteile zurückzuführen, wird das Auge in der Praxis der Naturforschung von anderen Sinnesorganen abgegrenzt und seine Wirkung isoliert untersucht. Für die Naturforschung des 17., vor allem aber des 18. Jahrhunderts bedeutet dies jedoch, dass sie nicht nur den Bereich der Empirie und ihren Gegenstand, die ›Natur‹, gleichsam fremdreferentiell erkundet, sondern dass sie dabei auch selbstreferentielle Züge annimmt, indem sie ihre eigenen Konstitutionsbedingungen befragt. Problematisch wird diese Selbstreferenz dort, wo optische Instrumente zum Einsatz kommen, besonders dann, wenn sich der technisch erzeugte Eindruck von dem des bloßen Auges bis zur Unkenntlichkeit entfernt; wenn er jede Ähnlichkeit verliert und keinen Wiedererkennungswert mehr aufweist. Denn wie lässt sich etwas als Tatsache, als »Fakt«⁴ behandeln, was sich unter wechselnden Beobachtungsbedingungen selbst verändert?⁵

Als zentrales Instrument der Naturforschung des 17. und 18. Jahrhunderts⁶ bildet das Mikroskop, wie es scheint, das ›Privileg der Sehkraft‹, mehr noch ihre Exklusivität gleichsam ab, indem es als konzentrierter Einsatz des Auges und unter Ausschaltung aller übrigen Sinneswahrnehmungen funktioniert. »Um durch eine Linse besser beobachten zu können, muß man darauf verzichten, mit den anderen Sinnen [...] zu erkennen« (ebd.). Foucault sieht die Vorherrschaft des Auges in der Aufklärung bzw. im Zeitalter der »Repräsentation« allein durch den Tastsinn zugleich erweitert und gestärkt.⁷ Im Verbund mit der visuellen Leistung wird auch diesem, wie sich an zahlreichen philosophischen und wissenschaftlichen Texten dieser Zeit ablesen lässt, eine epistemische Funktion zuerkannt.⁸ Inwiefern seine Wirkungen jedoch im mikroskopischen Zusammenhang zum Vorschein kommen, wird von Foucault nicht ausgeführt. Dabei können sie in mehrfacher Hinsicht nachgewiesen werden. Denn einerseits dienen tak-

tile und/ oder haptische⁹ Kategorien zur Beschreibung des mikroskopisch Sichtbaren. Was das Auge sieht, ist zwar ausschließlich Ergebnis seiner Wahrnehmung, aber dennoch nicht frei von Eigenschaften, die wie das Rauhe oder Glatte auf Tasteindrücke zurückgehen. Andererseits eignet dem mikroskopisch vergrößerten und intensivierten Blick selbst eine taktile Dimension, da er in die Gegenstände, die er wahrnimmt, in gewisser Weise einzudringen scheint: eine visuelle Penetration.¹⁰

Dieser vom Sehsinn geleitete Zugriff auf die Natur konstituiert die für die Naturforschung der Aufklärung zentrale Konzeption der Beobachtung, wobei, wie Foucault fortfährt, »Beobachten heißt [...], sich damit bescheiden zu sehen, systematisch wenige Dinge zu sehen« (ebd.: 175). Obgleich die Mikroskopie das »Privileg der Sehkraft« bestätigt und ihre Operation als Beobachtung oder Observation bezeichnet wird, so steht allerdings in Frage, inwiefern sie auch in Bezug auf dieses spezifische Verständnis als paradigmatisch gelten kann. Denn die Auffassung des systematischen Beobachtens als einer sich auf »wenige Dinge« begrenzenden Vorgehensweise wird, nimmt man einschlägige Dokumente in den Blick,¹¹ von ihr nur bedingt umgesetzt. Die Mikroskopie des 18. Jahrhunderts ermöglicht, wie ich zu zeigen versuchen werde, eine Wahrnehmung, die die Konzeption des systematisch-analytischen Beobachtens weniger auf der Ebene der von ihr untersuchten Gegenstände nachvollziehbar macht, als auf derjenigen ihrer instrumentellen und technischen Eigenleistungen. Sie systematisiert demnach vor allem das Verfahren, nicht jedoch die mikroskopisch sichtbare Natur.

Der perzeptiven Eingrenzung auf den Gesichtssinn, wobei auch diese vom taktil-haptischen Moment ergänzt wird, stellt sie im Hinblick auf die observierten Gegenstände eine umgreifende Proliferation entgegen. Je konzentrierter sich das Auge auf einen Gegenstand richtet, desto uneinheitlicher und zerstreuter zeigt sich dieser; desto weniger lässt er sich sowohl identifizieren als auch systematisieren. Ein Beobachten, wie Foucault es als Methode der Naturforschung im Zeitalter der Repräsentation be-

schreibt, kann der mikroskopisch gestützten Vergrößerung der Gegenstände deshalb nur mühselig abgerungen werden. Obzwar ein systematisches und analytisch auf die Grundelemente der Natur zurückgehendes Prozedere von ihr nicht nur erwartet, sondern mit ihr auch angesteuert wird, dokumentieren die Aufzeichnungen mikroskopischer Versuche zugleich eine irritierte, vielfach sogar desorientierte Wahrnehmung.¹² Anstatt ›sich damit bescheiden, systematisch wenige Dinge zu sehen‹, und sie mit wissenschaftlicher Präzision zu beschreiben, läuft die Observation deshalb nicht selten auf die Feststellung des ›Wunderbaren‹ hinaus.

Der Beobachtungsbegriff beschränkt sich nicht auf die perzeptive Dimension. Er setzt vielmehr auch den Aspekt sprachlicher Repräsentation voraus, insofern eine systematische Organisation des Sichtbaren nur auf der Grundlage eines Verweissystems möglich ist.¹³ Nur weil sprachliche Distinktionen und Ordnungen den Wahrnehmungsprozessen bereits zugrunde liegen, kann das Sichtbare nach bestimmten Schemata organisiert werden. Und nur wenn unterschiedliche Erscheinungen auch unterschiedliche sprachliche Werte bekommen, werden sie in den Diskurs der Naturforschung aufgenommen.

»Die durch die Augen gewonnenen Repräsentationen werden, wenn sie selbst entfaltet, von allen Ähnlichkeiten befreit und sogar von ihren Farben gereinigt sind, schließlich der Naturgeschichte das geben, was ihren eigentlichen Gegenstand bildet; das genau, was sie in jene wohlgeformte Sprache übergehen läßt, die sie bauen will« (Foucault 1971: 175).

Indem das Mikroskop sie vorführt, problematisiert es zugleich das Sichtbare und das Sagbare sowie ihre Zuordnung. Denn in dem Maße, in dem die durch die mikroskopische Linse observierten Gegenstände zu wuchern anfangen, tritt auch die Insuffizienz des bestehenden Kategoriensystems und seiner sprachlichen Repräsentation zutage. An dem Punkt, an dem sie alle ›Ähnlichkeiten‹ und damit alle durch Farbe und Gestalt bestimmten Iden-

tifikationsmerkmale verlieren, gerät auch das sprachliche Bezeichnungssystem an seine Grenzen. Die Gegenstände werden visuell so weit zerlegt, bis einzelne Elemente durch Analogien oder Teilanalogien wieder an gesicherte Bezeichnungen geknüpft werden können.¹⁴ Dadurch aber wird ein Gegenstand nach seiner visuellen Zerlegung an Eigenschaften geknüpft, die sowohl nach der Beurteilung des bloßen Auges als auch der Logik der Naturforschung in keiner Beziehung zu ihm stehen. Durch derart sprachlich behauptete Ähnlichkeiten entstehen Verwandtschaftsbeziehungen, deren Relevanz lediglich für die Beschreibung gilt. Aus dem Teilvergleich eines Sandkorns mit einem Hirsenkorn und einem Kristall folgt keineswegs, dass zwischen diesen drei Materien auch eine systematische Beziehung besteht. Daran wird indessen deutlich, dass eine genaue Prüfung der Texte die epistemische Prämisse der »Repräsentation« als problematisch herausstellen muss. Die Mikroskopie des 18. Jahrhunderts verunsichert nämlich ihre Einheit im Sinne einer Äquivalenz zwischen dem Sichtbaren und dem Sagen, indem sie dieses Sichtbare selbst fundamental verunsichert.¹⁵ In Frage steht somit das Konzept einer Beobachtung, die den Einsatz optischer Instrumente in ihrer spezifischen Leistung zu berücksichtigen hat.

1729 erscheint der dritte Teil von Christian Wolffs *Deutscher Experimentalphysik* unter dem Titel »Allerhand nützliche Versuche, dadurch zu genauer Erkäntniß der Natur und Kunst der Weg gebähnet wird«. Ein ebenso umfangreiches wie zentrales Kapitel dieser Abhandlung ist der Mikroskopie gewidmet. Anders als John Locke, Nicolas Malebranche oder George Berkeley vor ihm, befragt Wolff hier nicht allein den philosophischen Nutzen mikroskopischer Versuche, sondern stellt sich der Praxis selbst. Er lotet ihre technische Eigengesetzlichkeit aus, ohne von Anfang an auf das theoretische Gebäude seiner philosophischen Grundannahmen unmittelbar Rücksicht zu nehmen; ohne sogleich die philosophischen und metaphysischen Konsequenzen mitzudenken. Deshalb markiert diese Schrift gegenüber seiner *Metaphysik* oder *Psychologie* einen einschneidenden Wechsel der Systemreferenz.

Weder fragt Wolff hier nach dem philosophischen (Mehr-)Wert der Mikroskopie, noch beeinträchtigt er seine mikroskopischen Studien durch philosophisch bedingte Prämissen. Er baut vielmehr auf der Unterscheidung zwischen den jeweiligen methodischen und strukturellen Eigengesetzlichkeiten der Naturforschung einerseits und der Philosophie andererseits auf. An einem fortgeschrittenen Punkt der Argumentation führt er dennoch eine Annäherung beider Systemreferenzen herbei und bezieht die philosophischen Voraussetzungen in die Ergebnisse der Naturforschung bzw. *vice versa* wieder ein. Bis er jedoch an diesen Punkt gelangt, hat er sich in den Bahnen experimenteller Logik bereits sehr weit fortbewegt und ihre Konsequenzen unabhängig von genuin philosophischen Problemstellungen entfaltet.

II. Wolffs mikroskopische Versuchsanordnung

Bevor er die Versuche im Einzelnen bespricht, legt Wolff detailliert auseinander, welche Vergrößerungsgläser ihm zur Verfügung stehen und welche Wahrnehmungseffekte sie jeweils erzeugen.¹⁶ Was sichtbar ist, so eine seiner mikroskopischen Grundthesen, verdankt sich immer auch der verwendeten Technik. Das bedeutet aber, dass sich der observierte Gegenstand von seiner technischen Versuchsanordnung nicht ablösen lässt. Beobachten bzw. Observieren ist somit ein Vorgang, der sich nicht nur zwischen einem Beobachter und seinem Bezugsobjekt ereignet, sondern in einem konstitutiven Sinn auch die verwendeten Instrumente einbezieht. Diese unterstützen die Observation nicht nur, indem sie die Resultate des Gesichtssinns deutlicher und eindeutiger nachzuweisen erlauben. Sie bringen die Resultate in gewisser Weise überhaupt erst hervor.¹⁷ Je nachdem, durch welche Vergrößerungsgläser die Beobachtung erfolgt, verändert sich das Sichtbare gänzlich.

Vor diesem Hintergrund erscheint die für die Naturforschung des frühen 18. Jahrhunderts ausschlaggebende Unterscheidung zwischen Experiment und Beobachtung aufgeweicht. Nach dem

historischen Verständnis bezieht sich eine Beobachtung bzw. Observation, auch unter Zuhilfenahme von Beobachtungsinstrumenten, auf einen Gegenstand, ohne ihn dabei in irgendeiner Weise zu modifizieren,¹⁸ wohingegen ein Experiment durch einen willkürlichen Eingriff erfolgt.¹⁹ Dem Experiment wird die Konstitution seines Gegenstandes durch Eingriff des ›Fleißes und der Mühe‹ des Beobachters konzediert. Denn hier wird das Bezugsobjekt in eine besondere Lage versetzt, durch bestimmte Einflüsse verändert oder mit anderen Versuchsobjekten in ungewohnte Beziehung gebracht. Es wird Veränderungen unterzogen, die sein natürlicher Zustand nicht (immer) vorsieht. Dagegen impliziert das Verständnis der Beobachtung eine Distanz zwischen Beobachter und Gegenstand, die dafür sorgt, dass dieser vor jeglicher durch den Beobachter und seine Instrumente hervorgerufenen Einwirkung geschützt ist.

Indem Wolff jedoch im Zusammenhang seiner mikroskopischen Versuche die technischen Instrumente, vor allem die durch Stärke und Schliff voneinander unterschiedenen Vergrößerungsgläser auf ihre je spezifische Leistung prüft,²⁰ zeigt er auf, dass jedes Beobachtungsergebnis in hohem Maße von den gewählten Instrumenten diktiert wird. Indem er nachweist, wie die jeweils verwendeten Vergrößerungsgläser an der Hervorbringung der sichtbaren Gegenstände beteiligt sind, setzt er die Beobachtung in unmittelbare Abhängigkeit zum Experiment. Denn durch Darlegung der perzeptionssteuernden Wirkung der verwendeten Technik – ein Aspekt, den die lexikalische Definition des 18. Jahrhunderts unberücksichtigt lässt –, wird auch die Beobachtung zu einer experimentellen, weil durch die Vorgaben und Eingriffe des Beobachters bedingten Operation. Sein ›Fleiß‹ und seine ›Mühe‹ manifestieren sich hier in der Wahl und im Gebrauch der technischen Hilfsmittel. Entscheidend ist zudem, dass nur auf dieser Ebene mikroskopische Versuche im Sinne einer systematischen Operation – um Foucaults Definition des Beobachtungsbegriffs noch einmal aufzugreifen – stattfinden. Nicht die Wahrnehmung der observierten Gegenstände, sondern allein das Observations-

verfahren, d.h. die Wahl und der Gebrauch der technischen Mittel erfolgt nach systematischen Kriterien.

Jede Beobachtung eines Gegenstandes erzwingt daher immer auch die Selbstbeobachtung des Verfahrens und seiner technischen Voraussetzungen. Mit Hilfe genauer Beschreibung könne man »lerne[n], wie man sich bey diesen Observationen in acht zu nehmen hat« (Wolff 1982, § 90: 364). So wird eine Grundlage geschaffen, auf welcher zwischen irrtümlicher, vor allem durch die Eigenleistung der verwendeten Instrumente bedingter, und richtiger Wahrnehmung unterschieden werden kann.

»Ich gebe zu, daß bey den Observationen durch Vergrößerungs=Gläser vieler Betrug der Sinnen vorgehe, will auch nicht leugnen, daß unterweilen viel irriges von denen angegeben wird, welche die Sachen durch Vergrößerungs=Gläser betrachtet: allein deswegen folget noch nicht, daß man nicht entscheiden könne, ob die Sache auch würrklich so beschaffen sey, wie sie aussiehet« (ebd., § 91: 365).

Im § 81 unter der Überschrift »Von dem, was die Vergrößerungs=Gläser zeigen«²¹ mahnt Wolff nicht nur prinzipiell zur Achtsamkeit an, sondern führt auch in ihre einzelnen pragmatischen Regeln ein. Zunächst wird ein stufenweiser Aufbau des Versuchs empfohlen, bei dem unterschiedlich geschliffene und starke Vergrößerungsgläser verwendet werden sollen. Darin liegt das systematische Moment dieses Verfahrens. Es geht von einem zunehmenden Einwirkungsgrad der technischen Instrumente aus, um in Korrelation dazu einen zunehmenden Verlust der »Ähnlichkeit« am Beobachtungsgegenstand vorzuführen.

»Man leget eine Sache, die man betrachten will, anfangs unter ein Vergrößerungs=Glaß, welches wenig vergrößert, damit man es gantz übersehen kann« (ebd., § 81: 300).

Konkret schlägt Wolff vor, zunächst einen Gegenstand so zu beobachten, dass sich seine gewohnten Proportionen unter dem Mikroskop noch erkennen lassen. Der erste Vergrößerungsschritt

sollte deshalb der dem bloßen Auge vertrauten Form entsprechen und zumindest auf dieser Stufe des Versuchs an einer Kongruenz bzw. Ähnlichkeit mit der natürlichen Wahrnehmung festhalten.

»Ist sie [die Sache; N.B.] so beschaffen, daß man sie zergliedern kann; so zergliedere ich sie mit der Vorsichtigkeit, daß nichts daran verletzt wird, damit ich ein Glied nach dem andern insbesondere betrachten kann, brauche aber wiederum dazu solche Vergrößerungs=Gläser, da ich entweder das Glied gantz auf einmahl übersehen, oder doch nach und nach fortschieben kann, daß ich einen Theil davon nach dem andern zu sehen bekomme« (ebd.: S. 300f.).

Die einzelnen Glieder dürfen bei ihrer Zerlegung, falls diese überhaupt vorgenommen werden kann, nicht verletzt werden. Bei der Präparation der Gegenstände sind daher besondere *handwerkliche* und damit haptische Leistungen involviert. Vollzieht sich die mikroskopische Beobachtung als konzentrierter Einsatz des Gesichtssinns, so geht ihr in einigen Fällen ein nicht minder konzentrierter Einsatz der Hand voraus. Nur die unversehrt zerteilten Glieder können je nach Vergrößerungsglas entweder auf einmal, d.h. nebeneinander, oder nacheinander betrachtet werden. Im letzten Fall wird der sorgfältig zerstückelte Gegenstand in die zeitliche Ordnung übertragen und so einem für mikroskopische Observationen unerlässlichen Abstraktionsvorgang unterzogen. Die Wahrnehmung wird temporalisiert. Denn ab einem bestimmten Vergrößerungsgrad können die einzelnen Vergrößerungsausschnitte nur in der zeitlichen Ordnung miteinander in Beziehung gebracht werden. Erst als Illustrationen lassen sie sich wieder, sofern sie auf einer Seite abgedruckt werden, auch nebeneinander betrachten.

»Sowohl wenn ich die Sachen gantz beschaue, als auch ihre Glieder oder Theile, darein ich sie zerleget, gebe ich acht auf die Figur und Proportion der Theile gegen einander und gegen das ganze, und auf die Verknüpfung der Gliedmassen und Theile« (ebd.: 301).

Die »Figur und Proportion der Theile gegen einander und gegen das gantze«, Kategorien, nach welchen mit dem bloßen Auge Gegenstände identifiziert werden, sollen auch hier als Maßstab der Wahrnehmung gelten. Dadurch wird ein Kontinuum zur natürlichen Welt gewahrt. Jedoch wird sich erweisen, dass es Wolff selbst nicht gelingt, diesen Anspruch in seinen Versuchen umzusetzen. Bevor er u.a. Kirschen, Seidenstoffe, Würmer und Samenflüssigkeit observiert, zudem alle diese Gegenstände als Beitrag zur »Erkenntnis der Natur« versteht,²² wendet er sich dem Streusand zu: einer Materie, die schon deswegen im Hinblick auf die »Figur und Proportion der Teile« schwer zu handhaben ist, weil sie keinen festen Körper hat, sondern nur als Aggregat lose gekoppelter Einzelelemente vorkommt. Für die Identifikation des Sandes ist der Aspekt der »Verknüpfung« demnach irrelevant, ja, er kann überhaupt nicht berücksichtigt werden. Es erstaunt, dass Wolff nach seiner Darlegung der Richtlinien, die zu beachten sind, um systematisch und erfolgreich zu mikroskopieren, für den zuerst von ihm vorgenommenen und beschriebenen Versuch ausgerechnet eine Materie wählt, die das Ausgangskriterium der »Figur und Proportion der Teile« nicht erfüllt.

Wenn er dabei zunächst festhält, was er mit dem bloßen Auge sieht, nämlich trotz größter Anstrengung keine Unterschiede oder Abweichungen zwischen den einzelnen Sandkörnern, wird die Identifikation des Streusandes auf die Ebene der einzelnen Sandkörner und ihrer Gleichförmigkeit verlagert, überdies aber auch das bloße Auge in die Versuchsanordnung einbezogen. Dieses funktioniert hier nicht als Richtwert, den die Beobachtung zu bestätigen habe. Es soll vielmehr durch den mikroskopischen Einblick in die Gegenstände selbst modifiziert, nämlich zugleich belehrt und verändert werden.²³ Die Wahrnehmung des bloßen Auges hat daher lediglich den Stellenwert der ersten Versuchsstufe; eines Ausgangspunktes. Sie zieht eine Grenze zur kleinsten technisch generierten Vergrößerung, die bereits beträchtliche Unterschiede zwischen den einzelnen Teilchen aufzeigt.

»Durch das Vergrößerungs=Glaß war ein über die maassen mercklicher Unterscheid sowohl an der Grösse, als der Figur, auch in der übrigen Beschaffenheit. Einige waren zwey, drey, vier bis sechs mahl so groß als die anderen. Etliche, wiewohl wenige, hatten eine viereckichte Figur, die meisten waren gantz unordentlich und mehr lang als breit« (ebd., § 82: 303).

Bei der kleinsten Vergrößerung lässt sich auch auf der Ebene der einzelnen Sandkörner die Maßgabe der Figur und Proportion der Teile bis auf »wenige«, die sich darin gleichen, dass sie »eine viereckichte Figur« aufweisen, nicht mehr ausmachen. Denn »die meisten waren gantz unordentlich und mehr lang als breit«. Nicht nur für den Streusand als lose gekoppelte Materie, sondern auch für die einzelnen Körner stellt sich das Identifikationskriterium als problematisch heraus. Unter der Linse verwandeln sich die Elemente, die dem bloßen Auge als gleichförmig und ununterscheidbar erschienen, in singuläre, durch keine formalen oder proportionalen Ähnlichkeiten charakterisierte Figuren. Aufgrund dieser Abweichungen lassen sie sogar einen Zweifel darüber aufkommen, ob sie überhaupt noch als dasselbe, nämlich Sand, bezeichnet werden können. Zumindest wird ihre Identifikation als einheitliche Materie in Bezug auf visuell wahrnehmbare Charakteristika in Frage gestellt.

Bei einer weiteren Vergrößerung, womit eine neue Observationsstufe erreicht ist, werden andere Veränderungen registriert. Neben Bestimmungen der Oberflächenbeschaffenheit – durchsichtig, hell oder abgesprungen – lassen sich vor allem Merkmale der Form – länglich, rund oder klein – unterscheiden. Rhetorisch fällt demgegenüber der ständige Rekurs auf Vergleichsphänomene zur Herstellung von Ähnlichkeitsbeziehungen auf. Damit verfährt die sprachliche Operation in gewisser Weise asymmetrisch zum Verständnis der wahrnehmbaren Beobachtung als Abzug aller Ähnlichkeit. Die Diversifikation der einzelnen Sandkörner schreitet voran, während sich die Sprache um Anbindung an Attribute bemüht, die an anderen Gegenständen mit dem bloßen Auge wahrgenommen werden können. Trotz des Bemühens um

Präzision in der Beschreibung, entsteht hier jedoch keine sprachlich-visuelle Repräsentationseinheit. Zwischen den Referenten der Beschreibung und diese selbst schiebt sich nämlich stets ein »wie« ein, welches auf einem unüberbrückbaren Abstand zwischen dem Sichtbaren und dem Sagbaren beruht. Es gibt lediglich eine Annäherung.

»Eines sehe aus wie ein gläsernes durchsichtiges Küglein, dergleichen man zu Vergrößerungs=Gläsern brauchet, in der Grösse eines Hiersen=Körnleins und konnte man dadurch den Reiffen in dem schwartzen Korne des Tellerleins sehen. Das andere Stücke war länglicht, wohl drey Diameter des rundten lang und helle wie ein Crystall, von der oberen Seite wie wenn es poliret, von der unteren aber als wenn etwas davon unordentlich abgesprungen wäre: oben sahe es nicht anders aus als wie Glaß, welches von der Nässe zerspringet und unzehlich viel Brüche bekommet, indem es warm ist und kaltes Wasser darauf gegossen. Von den übrigen beyden Theilen war das eine sehr klein und bey nahe sehr rund, das andere länglicht und von der einen Seite sehr spitzig. Beyde waren nicht durchsichtig, sondern sahen aus wie Stücklein Zucker, wenn die Körnlein etwas grob sind, oder auch durch ein schlechtes Vergrößerungs=Glaß nur ein wenig vergrößert werden« (ebd., § 82: 304).

Jede Bestimmung wird an vertraute und begrifflich abgesicherte Gegenstände gekoppelt, wodurch die abhanden gekommene Maßgabe der »Figur und Proportion der Teile« zumindest sprachlich restatuiert scheint. Nicht nur für jedes einzelne Sandkorn, sondern für jedes seiner Merkmale wird mittels eines Vergleichs, mit zersprungenen Gläsern etwa, mit polierten Kristallen oder Hirsekörnern, eine bereits definierte und bekannte Form herangezogen. Ein Vorgehen, das allerdings selbst auf wackeligen Füßen steht, insofern die sichtbaren Merkmale der herangezogenen Vergleichsgegenstände unter einem Mikroskop Gefahr laufen, sich ebenso aufzulösen und unkenntlich zu werden wie diejenigen der Sandkörner. Wolff aber liefert eine Detailbeschreibung, die nicht der vollkommenen Diversität verfallen will und sich deshalb mit Hilfe von Ähnlichkeiten an Vertrautes bindet, gleichwohl aber die Unterschiede unumwunden festhält: »Man siehet hier-

aus gar deutlich,« so Wolff weiter, »daß nicht alle Stäublein Sand von einerley Beschaffenheit sind« (ebd., § 82: 304f.).

Indes nicht nur die Sandkörner untereinander, auch ein einziges Sandkorn weist Unterschiede in sich selbst auf. Bei der nächsten Vergrößerung zeigt es anstatt der zuvor glatten Oberfläche nun rauhe Stellen auf. Glatt und rauh bezeichnen haptische bzw. taktile Eigenschaften. Diese fallen gegensätzlich aus, je nach Art des Schliffs und der Stärke der Linse. Obwohl die Ausführung der mikroskopischen Observation dem Auge obliegt, nimmt sie auch auf Vorstellungen anderer Sinne Bezug, sofern sich diese wie die Glätte oder Rauheit visuell manifestieren. Nicht durch Berührung werden sie wahrgenommen, sondern durch eine Substitution im Gesichtssinn. Das mikroskopische Auge sieht eben nicht nur, es tastet seinen Gegenstand in gewisser Weise auch ab.

Mit zunehmender Vergrößerung verliert der Sand nahezu alle ihm mit dem bloßen Auge zugewiesenen Eigenschaften: »Wir sahen demnach, daß die Sand=Stäublein«, fasst Wolff seine Beobachtung zusammen, »ihnen selbst ganz unähnlich« (ebd., § 82: 307) werden. Als Masse wie als einzelnes Korn gerinnt der Streusand zu einer Materie ohne sichtbare Konstanz. Soll er dennoch als Einheit beschrieben werden, kann dies ausschließlich mit bloßen Augen geschehen; denn nur so halten »wir für einerley [...], was unterschieden ist« (ebd., § 82: 310). Die Linse des bloßen Auges und die variablen Linsen des Mikroskops bringen demnach unterschiedliche Figuren hervor, obwohl sie sich auf dieselbe Materie beziehen. Sie verunsichern damit die Bestimmung des Streusandes ebenso wie die des Sehens. Vor allem aber geben sie dem Konzept einer Beobachtung, die sich vornimmt, wenig systematisch zu sehen, eine besondere Wendung. Denn sie verlagern die Beobachtungsproblematik vom Gegenstand auf die Beobachtungstechniken, zu denen die Vergrößerungsgläser ebenso wie die bloßen Augen gehören, um dabei, und das ist entscheidend, deren Konstruktionseffekte offenzulegen. Oder anders formuliert: Die Beobachtung beobachtet sich selbst. Sie

leistet dies systematisch, indem sie vom bloßen Auge ausgeht und dieses in der Folge mit immer leistungsstärkeren Vergrößerungsgläsern konfrontiert. Was sie hingegen auf der Ebene der Gegenstände sichtbar macht, ist nicht nur der Abzug jeglicher Ähnlichkeit, sondern auch eine allmähliche Auflösung visuell identifikatorischer Kriterien. Nur für die Wahrnehmung mit den bloßen Augen und die daran anschließende sprachliche Bezeichnung bildet der Streusand eine einheitliche Materie. Auch hier kommt zum Vorschein, dass die im Paradigma klassischer Repräsentation unterstellte Einheit zwischen Wahrnehmung und Sprache durch den Einsatz von Mikroskopen gestört wird, zeigen diese doch einen Gegenstand in unterschiedlichen Formen. Deren Divergenz aber wird vom sprachlichen Ausdruck, der sich ausschließlich, wie am Beispiel des Streusandes erkennbar, am Eindruck des bloßen Auges orientiert, nicht abgebildet.

III. Brockes' *Der Sand*

1727 erschien im zweiten Band von Brockes' Zyklus *Irdisches Vergnügen in Gott* das Gedicht »Der Sand« (1970). Es teilt, wie noch zu zeigen sein wird, nicht nur motivische Korrespondenzen mit Wolffs zwei Jahre später erschienenen Abhandlung.

»So gar auf einem öden Lande
Wo weder Baum, noch Strauch, noch Gras,
Selbst in dem unfruchtbaren Sande
Find't ein betrachtend Auge was,
In diesem schönen Welt=Gebäude,
Zu GOTTES Ehr' und eigner Freude«
(ebd.: 251).

Mit dem Adverb »so gar« setzt Brockes' Gedicht bereits zu Anfang der ersten Zeile einen programmatischen Akzent: Eine Steigerung, deren Vergleichsreferent hier ungenannt bleibt, und mit ihr ein Staunen. Entscheidend ist dabei, dass Staunen und Verwun-

derung nicht als unhintergehbare Abschlusssignifikate figurieren, d.h. nicht als »Antonym von Aufklärung« (Matuschek 1991: 157), sondern als ihre Voraussetzung verstanden werden müssen. Sie stoßen Erkenntnis und Wissen überhaupt erst an, indem sie die Aufmerksamkeit auf jene Gegenstände richten, über welche keine klaren Begriffe herrschen. Zwischen dem »öden Lande« in der ersten und dem »unfruchtbaren Sande« in der dritten Zeile folgen mit »Baum«, »Strauch«, »Gras« Kontrastwörter, die die ersten drei Zeilen zu einer Verdichtung der Differenz von belebter und mehr abgestorbener als nur unbelebter Natur formen. Das adverbial markierte Staunen zu Beginn betont die Unwahrscheinlichkeit, dass auch in der Öde und Unfruchtbarkeit Entdeckungen »Zu GOTTES Ehr' und eigner Freude« gemacht werden können. Die Erkundung dieser Unwahrscheinlichkeit bildet das zentrale Anliegen dieses Gedichtes. Im »betrachtend Auge«, seinem Protagonisten, wird die visuelle Wahrnehmung ausgezeichnet und so das die Naturforschung der Aufklärung leitende Sinnesorgan unterstrichen. Doch verweist das dem »Welt=Gebäude« vorangestellte Adjektiv in der vorletzten Zeile dieser Strophe, dass auch die Schönheit Ziel der Beobachtung sein müsse. Wissenschaftliche Naturerkundung und die Grundannahme, das »Welt=Gebäude« sei schön, knüpfen dabei eine besondere Beziehung. Beide werden als Phänomene des Auges bestimmt.²⁴

»Auf! Lasset uns denn weiter gehen,
Und GOTT zum Ruhm was sehn, auch wenn wir nichts fast sehn!
Die Sandes=Körper selbst und Theilchen unsrer Erden,
Sind ebenfalls ja wircklich Creaturen,
Worin, wenn wir den Geist mit unserm Blick verbinden,
Wir mancherley Vergnügen finden,
Da, wenn sonst nichts zu sehn, doch allerley Figuren
Von eingedruckten Spuren
Im dürrn Sande ja gefunden werden«
(Brockes 1970: 251).

Hat die erste Strophe vor allem ein Staunen inszeniert, so fängt die zweite mit einem Imperativ an: »Auf!«. Gegen den Widerstand der Unwahrscheinlichkeit, auch das ›öde Land‹ und der ›unfruchtbare Sand‹ können als Zeugnis Gottes aufgefasst und in ihrem ästhetischen Wert anerkannt werden, fordert das Gedicht im Duktus einer Hypotypose: »Lasset uns denn weiter gehen«. Damit ist weniger ein Standortwechsel gemeint als eine gleichsam vertiefende Fortsetzung – »weiter« – dessen, was das ›betrachtende Auge‹ bis dato wahrgenommen hat. »GOTT zum Ruhm« wird hier sogar Unmögliches verlangt, nämlich »was sehn, auch wenn wir nichts fast sehn!«²⁵ Auch die zweite Zeile wird grammatisch als Imperativ formuliert. Das Auge wird dadurch in der Funktion eines Sinnesorgans angesprochen, welches nicht nur passiv auf die Aufnahme bestimmter Reize angewiesen ist, sondern den vermeintlich unmöglichen Forderungen nachzukommen imstande ist. Es muss somit seine Fähigkeit unter Beweis stellen, dass es gegen den Anschein des »nichts« vorgehen kann. Eine Verschiebung von der Gegenstandsebene – die als ›schönes Welt-Gebäude‹ ontologisch ohnehin abgesichert ist – zum Beobachter erfolgt, dem eine Überschreitung der vertrauten Wahrnehmungsgrenzen abverlangt wird: Eine Umstellung auf die Ebene zweiter Ordnung, wonach jede Bezugnahme auf die Welt stets auch in Hinblick auf die Bedingungen des Beobachters beleuchtet werden muss. Was dieser sieht, ist nämlich nicht nur Eigenschaft der Welt, sondern auch Effekt seines Verfahrens, seiner Fähigkeiten. Auf diese Weise adressieren die beiden in den ersten zwei Zeilen enthaltenen Imperative, auch wenn sie sich an ›uns‹ wenden, letztlich die Kompetenz des ›betrachtenden Auges‹. Das Personalpronomen und das Auge fallen gleichsam in eins. Dieses ist das Instrument, dessen Gebrauch hier geübt und dessen Wahrnehmungsvermögen sensibilisiert werden soll.

In der dritten Zeile werden aus dem zuvor genannten ›unfruchtbaren Sand‹ nun »Sandes=Körper«. Damit ist eine analytische Betrachtung markiert, durch welche eine Substanz in ihre Bestandteile zerlegt wird. Die »Sandes=Körper« werden jedoch

einer weiteren Transformation unterzogen, indem sie, nahezu unmerklich, aus dem semantischen Register der Unfruchtbarkeit als »wirklich Creaturen« in das der *Creatio*, mithin Schöpfung, Zeugung, des Lebens also, eingetragen werden. Dieser semantischen Verschiebung entspricht ein Zugewinn an visueller Wahrnehmung. Denn dort, wo »wir nichts fast sehn!«, kann Sichtbares hervortreten, »wenn wir den Geist mit unserm Blick verbinden«. Der analytischen Zerlegung des Sandes in »Sandes=Körper«, womit ein wissenschaftlicher Modus bezeichnet ist, folgt in der fünften Zeile, die zugleich die Mitte der Strophe markiert, eine weitere Spezifikation des Sehens: Die sinnliche Wahrnehmung muss sich mit dem »Geist verbinden«. Unter dieser Voraussetzung können die »Sandes=Körper« als Bestandteil der Schöpfung, als »Theilchen unsrer Erden« zum Vorschein kommen. Bedeutet dies aber im Umkehrschluss, dass auch im Sichtbarmachen und -werden Lebendiges entsteht?

Zum Ende dieser Strophe kehrt zwar im »dürren Sande« die Metaphorik der Leblosigkeit wieder, sie führt jedoch unmittelbar zu den Spuren: »wenn sonst nichts zu sehn, doch allerley Figuren / Von eingedruckten Spuren ja gefunden werden«. Hier interessiert der Sand als Einzeichnungsfläche für vielfältige Spuren, die ihrerseits vielfältige Figuren ermöglichen und zeigt so den Umschlag auf, durch welchen auch im »öden« und »unfruchtbaren« Sand sich Lebendiges einen Ausdruck verschafft bzw. einen Abdruck hinterlässt. Die Spur deutet zumindest auf eine vergangene Anwesenheit derjenigen Figuren, deren Abdrucke jetzt noch sichtbar sind.

»Die Kleinheit, Festigkeit, die Klarheit, Glätt' und Ründe,
Die ich in manchem Sand=Korn finde,
Wodurch sie sich nicht gantz verbinden können,
Und eben dadurch allem Saft
Vom Regen oder Thau, zu der Gewächse Kraft,
Den Aufenthalt und Durchgang gönnen,
Ist ja Bewunderns=werth. Noch mehr, da sie vereint,

Und doch nicht gantz, (indem sie sonst versteint,)
So können sie den Pflantzen nützen,
Den Wurtzeln Raum, sich auszubreiten, geben«
(ebd.: 251f.).

Eine erneute Fokussierung auf die einzelnen Sandkörner folgt, ihre »Kleinheit, Festigkeit, die Klarheit, Glätt' und Ründe« wird herausstellt. Es handelt sich nicht um jene Merkmale, die Wolffs letzte mikroskopische Observationsstufe freigelegt hat, sondern solche, mit denen sich die in den folgenden Zeilen beschriebene Funktionalität des Sandes erklären lässt: Die genannten Attribute verhindern eine Verbindung der einzelnen Körner zu einer undurchdringlichen Einheit. Der Sand bleibt porös, obschon er zugleich durch eine gewisse Dichte, »[...] vereint, / Und doch nicht gantz, (indem sie sonst versteint,)« charakterisiert ist. Dieser Zustand ermöglicht, das Regenwasser »zu der Gewächse Kraft« zu leiten und gibt den »Wurtzeln Raum, sich auszubreiten«. Er erzeugt einen »bewunders=werthen« Mechanismus. Dieselbe lose Konsistenz, die den Sand dazu befähigt, wechselnde Spuren in sich aufzunehmen, wird nunmehr mit einem handfesten Nützlichkeitsargument²⁶ verbunden und zum Faktotum des ökologischen Systems erklärt.

Während hier der Sand noch aus einer Distanz betrachtet wird, die ihn als Konglomerat mehr oder weniger gleichförmiger Elemente erscheinen lässt, führt bereits die nächste Strophe den Blick näher an die einzelnen Körner heran, um ihre Unterschiede im Einzelnen zu benennen.

»Ich nahm hierauf ein Häuflein Sand,
Betracht' es genau, und fand
Den Unterschied, daß er nicht mancherley,
Nein, in der That unzählig sey.
Ich konnte tausend Form= und Ecken
Auch an dem kleinsten Sand entdecken.
Theils sind die Körner lang, theils rund, theils groß, theils klein,

Theils schwarz, theils braun, theils gelb, theils grau,
 Theils röthlich, weißlich theils, theils blau,
 Es sind die meisten dicht und dunckel, viele helle,
 Durchsichtig, glänzend, rein.
 Ich wurd' auf mancher Stelle
 Verschiedener, die, wie Krystall so klar,
 Mit Lust und mit Verwunderung gewahr«
 (ebd.: 252).

Im Vergleich zu den Attributen der vorangegangenen Strophe zeigt die »unzählig« sich vervielfältigende Feinstruktur einen Moduswechsel auf. Die Differenzierung der Sandkörner in Größe, Form und Farbe, ihre ungleiche Oberflächenbeschaffenheit, ihre Lichtundurchlässigkeit oder kristalline Klarheit können mit bloßem Auge nicht wahrgenommen werden. Ohne hier explizit auf mikroskopische Vergrößerung Bezug zu nehmen, schreibt Brockes diese seinem Gedicht dennoch ein und knüpft sie, nach der adverbialen Markierung der Überraschung in der ersten Zeile und über ein später genanntes »bewundernswert«, nun an die »Verwunderung« an. Er bezieht hier den impliziten Verweis auf das optische Instrument und den rhetorischen Topos der *admiratio* aufeinander.²⁷ In der letzten Zeile dieser Strophe nennt er die »Verwunderung« unmittelbar mit »Lust« zusammen und schafft so eine enge Beziehung – gemäß der *prodesse et delectare*-Lösung –, wonach das Erleben des »betrachtenden Auges« nicht in der didaktisch motivierten Erforschung allein, sondern auch in einer lustvollen Wahrnehmung der »Verwunderung« sein Ziel findet. Die Inkommensurabilität der Sandkörner wie das Fehlen von Merkmalen, mit welchen sich ihre Verwandtschaft visuell erfassen ließe, rufen in der Dichtung eine lustvolle »Verwunderung« hervor. Sie ist der Ort, an dem eine solche Beobachtung kein logisches Problem bereitet. Im Vergleich zu Wolffs Observation des Streusandes, die ebenfalls auf die Feststellung einer Divergenz zwischen den einzelnen Körnern hinausläuft, deutet sich dennoch ein Unterschied der Systemreferenz ab. Brockes' Gedicht verfolgt

– als poetisches ›Werk‹ – ein anderes Ziel in und mit seiner Darstellung als Wolffs wissenschaftliche Schilderung.

Die »Verwunderung« nimmt das grammatisch angedeutete Staunen der ersten Gedichtzeile wieder auf. Sie entsteht hier im Zusammenhang mit einer Beobachtung des ›betrachtenden Auges‹, das sich zwar auf einen höchst alltäglichen Gegenstand bezieht, nämlich Sand, diesen jedoch auf eine befremdliche Weise erblickt: Sie evoziert »Verwunderung«. Diese ist also kein Charakteristikum des Gegenstandes, sondern zuallererst der Perspektive bzw. Form der Beobachtung.

»Was ist die schöne Kunst der edlen Malerey,
Die guten Theils aus Farben nur besteht,
Und diese wiederum aus Sand und Erden?
Wodurch jedoch die schönsten Bilder werden.
Denn das, was unser Aug' erfrischt
Auf solche wundersame Art,
Ist bloß ein wenig Sand mit Oel gemischt,
Ist so unglaublich dünn und zart,
Daß, wenn man es vom Tuche trennen wollte,
Man es für körperlich kaum halten sollte«
(ebd.: 253).

Im Unterschied zu seiner Beschreibung als Trägermedium, dem sich Spuren als erkennbare Figuren einzeichnen, wird der Sand jetzt zum Bestandteil eines Vorgangs, »wodurch die schönsten Bilder werden«. Er ist nicht nur medialer Träger, er ist auch Aufgetragenes, nicht nur aufnehmende Substanz, sondern auch Element der Farbgebung, eine gestaltende Substanz also. Indem das Gedicht den Sand zunächst als Hintergrund von ›eingedruckten Spuren‹ einführt, dann seine Funktion, Regen- und Tauwasser zu den Pflanzenwurzeln weiterzuleiten, und schließlich seine gestaltende Effizienz als Farbe pointiert, vollzieht es eine Umdeutung von passiver zu aktiver Bestimmung, vom Negativ der Spur

zum Positiv der Farbgebung. Von bloßer Aufnahme, über Kanalisierung bis zur Hervorbringung eines Gemäldes.

Eine weitere paradigmatische Achse dieses Gedichtes entsteht, wenn der Sand in der ersten Zeile als ›ödes Land‹, d.h. als ein ebenso kompakter wie großer Ausschnitt der Natur, in der zweiten Strophe nur noch als ›Sandeskörper‹ und ›Teilchen unsrer Erde‹ bezeichnet wird, um zum Ende des Gedichts eine solche Feinheit zu erlangen – »so unglaublich dünn und zart« –, dass er sich kaum mehr als materieller Körper²⁸ identifizieren lässt. Zum einen der mikroskopischen Vergrößerung analog, wird der Sand hier immer minutiöser und elementarer zergliedert, zum anderen jedoch, in gewisser Weise einen mikroskopischen Topos modifizierend, verbindet er sich aufgrund seiner Feinheit unauflösbar mit dem »Tuche«, d.h. mit der Leinwand und damit dem Gewebe, auf das er als Ölfarbe aufgetragen wird: »wenn man es vom Tuche trennen wollte, / Man es für körperlich kaum halten sollte«. Im Gewebe ist aber nicht allein ein Stück Stoff semantisch erfasst: Indem es die deutsche Übersetzung von Textur impliziert,²⁹ wird es vielmehr auch als Verweis auf eine, wenn nicht sogar die mikroskopische Zentralkategorie des 18. Jahrhunderts lesbar.

Mit Hilfe eines sehr konkreten mimetischen Beschreibens stößt das Beschriebene hier paradoxerweise an die Grenzen seiner mimetischen Identifizierbarkeit. Denn von dem öden, unfruchtbaren Land über seine Verlebendigung als ›wirkliche Kreatur‹ bis zu seiner Beimischung in Ölfarben und sein Gewebewerden funktioniert der Sand, wie auch bei Wolff, als Referent einer visuellen Transformation. Im sprunghaften Wechsel der Zustände kommt so der Beobachtung ihr Gegenstand im Sinne einer mit sich selbst identischen Einheit abhanden. Einerseits aufgrund seiner losen Zusammensetzung aus einzelnen Körnern, andererseits aufgrund seiner Abhängigkeit von den Formen der Beobachtung konstituiert die Wahrnehmung und Darstellung des Sandes einen Wandel.

Am ›Privileg der Sehkraft‹ halten beide Autoren fest. Beide

aber problematisieren es auch. Der Naturforscher Wolff legt die Kontingenz sichtbarer Merkmale offen und setzt sie in Beziehung zu den jeweils verwendeten Vergrößerungsgläsern. Auf diese Weise schafft er zumindest auf der Ebene der verwendeten Instrumente eine systematische Ordnung. Der Dichter Brockes zeigt in mehreren paradigmatischen Ordnungen des Gedichtes, welche Veränderungen ein ›betrachtendes Auge‹ registrieren und selbst hervorrufen kann, wenn es seine Aufmerksamkeit auch auf das Unscheinbare richtet. Dass dieses jedoch überhaupt einer Betrachtung für wert befunden wird, hängt nicht zuletzt mit der Bedeutung mikroskopischer Versuche zusammen,³⁰ haben sie doch erst bewiesen, dass die Gegenstände durch Vergrößerung bzw. jegliche perspektivische Veränderung gänzlich andere Eigenschaften sichtbar machen können, als sie das bloße Auge wahrnimmt.

Anmerkungen

1 Seit der Studie von Langen (1934) gilt als Topos, dass die Semantik der Aufklärung vom optischen Wortfeld geprägt ist, indem sie solche Ausdrücke wie Gesicht- oder Standpunkt etabliert.

2 Descartes' Skepsis gegenüber den Wahrnehmungssinnen ist diesbezüglich paradigmatisch. Des Weiteren ist zu bedenken, dass das 17. Jahrhundert mit Keplers folgenreicher Umstellung von der Katoptrik zur Dioptrik den Sehvorgang physikalisch und physiologisch als eine Operation versteht, welche sich nicht über Abbildungsprozesse ereignet, sondern durch eine komplizierte Reiz-Reaktions-Interaktion zwischen Licht und Auge entsteht.

3 Oder anders, mit der Eingangsthese von Utz (1990: 19) formuliert: »Wenn die Sinne einzeln auf ihre Leistung befragt werden, kann ihre Einheit höchstens noch nach dem Modell der Arbeitsteilung gedacht werden.«

4 Zum Begriff und Status der empirischen Tatsache im 17. Jahrhundert vgl. Daston/Park 2002: 279ff.

5 Bezug nehmend auf den französischen Juristen Jean Domat führen Daston/Park (2002: 280) aus: »Bei Fakten [*faits*], die geschehen oder nicht geschehen könnten, abhängig von Ursachen, deren Wirkungen ungewiß sind, folgt nicht aus sicheren und unveränderlichen Prinzipien, daß man weiß, was geschehen ist.« In Ermangelung von Prinzipien und Beweisführungen mußten die Juristen und Naturforscher, die Fakten vertrauten, sich auf die Wahrnehmung, die Erinnerung und das Hörensagen von Zeugen verlassen – allesamt notorisch unzuverlässige Quellen der Wahrheit.«

6 Zwar reicht die technische Erfindung des Mikroskops bereits ins 16. Jahrhundert zurück, dennoch erfolgt eine systematische Erkundung seiner Möglichkeiten auf dem Gebiet der Naturforschung erst hundert Jahre später. Seit dem 17. Jahrhundert hat die Mikroskopie eine Konjunktur, die im 18. Jahrhundert einen ersten Höhepunkt erreicht. Vgl. zur Mikroskopie des 17. und 18. Jahrhunderts: Stafford 1993; Wilson 1995; Fournier 1996.

7 »Dabei war das Hörensagen ausgeschlossen, aber auch der Geschmack und der Geruch waren ausgeschlossen, weil sie mit ihrer Ungewißheit, ihrer Variabilität keine Analyse in getrennte Elemente gestatten, die allgemein akzeptabel wäre. Es handelt sich um eine sehr enge Begrenzung des Tastsinns auf die Bezeichnung einiger, ziemlich evidenter Oppositionen (wie jene des Glatten und des Rauhen)« (Foucault 1971: 174).

8 Die Frage nach der Verwandtschaft zwischen den Eindrücken beider Sinne wird in der Philosophie des 17. und 18. Jahrhunderts intensiv diskutiert. Besonders im Anschluss an Molyneux' Frage, ob ein Blindgeborener, dem als Erwachsener das Sehvermögen gegeben würde, dazu in der Lage sei, auf der Grundlage der Tasteindrücke auch die sichtbaren Formen richtig zu erkennen – eine Frage die er John Locke gestellt hat –, entsteht eine umfassende Debatte, in welcher die Beziehung beider

Sinneswahrnehmungen hinsichtlich ihrer Unterschiede und Überschneidungen ausgelotet wird. Daran wird deutlich, dass die von Foucault hervorgehobene Verbindung von Sehen und Tasten in der Naturforschung des 17. und 18. Jahrhunderts auch eine sinnesphilosophische und epistemologische Ausrichtung hat.

9 Mit G. Révész' (1950) sowie den Arbeiten von James Jerome Gibson (1962/66) hat sich in der Psychologie die begriffliche Unterscheidung zwischen Haptik im Sinne eines aktiven motorischen Systems und Taktilität im Sinne eines passiven sensorischen Systems durchgesetzt. Diese Unterscheidung gilt auch heute noch. Vgl. dazu Martin Grunwald (2001: 9f). An den Texten des 17. und 18. Jahrhunderts lässt sich diese Begriffsabgrenzung allerdings noch nicht nachvollziehen.

10 In dieser Weise, d.h. als in die Textur der Gegenstände eindringend (penetrate), beschreibt John Locke (1988: 376) das »mikroskopische Auge«.

11 Der von mir hier ausgewählte Text von Wolff ist insoweit einschlägig und vorbildlich, als sich Zedlers Universal-Lexikon in seinem Artikel über Vergrößerungsgläser vielfach auf ihn bezieht. Vgl. Lothar Müller (1987: 174).

12 Diese Desorientierung hing überdies mit den technischen Voraussetzungen zusammen. »It has been established experimentally that the optical image of seventeenth-century microscopes suffered to such an extent from various optical defects that illusory images were observed by some microscopists, for example Athanasius Kircher's famous reference to the worms in the blood of feverish people« (Fournier 1996: 35).

13 »So angeordnet und verstanden, hat die Naturgeschichte als Bedingung ihrer Möglichkeit die gemeinsame Zugehörigkeit der Sachen und der Sprache zur Repräsentation. Sie existiert aber als Aufgabe nur insoweit, als die Dinge und die Sprache getrennt sind. Sie wird also jene Distanz reduzieren müssen, um die Sprache dem Blick sehr nahe zu bringen und die betrachteten Dinge möglichst in die Nähe der Wörter zu rücken. Die Naturge-

schichte ist nichts Anderes als die Benennung des Sichtbaren« (Foucault 1971: 173).

14 Dieses Verfahren überschneidet sich mit der Beschreibung von Kuriositäten: »Die Beschreibung seltsamer Tatsachen stellte hohe Anforderungen an sprachliche Mittel und neigte zu vielfacher Analogiebildung, bei der die Merkwürdigkeit in ein Mosaik einzelner Eigenschaften zerlegt wurde, die dann stückweise wieder zu Elementen der vertrauten Erfahrung in Beziehung gesetzt wurden« (Daston/Park 2002: 274).

15 Dagegen Foucault (1971: 175): »Das Mikroskop ist nicht zur Überschreitung der Grenzen des fundamentalen Gebiets der Sichtbarkeit herangezogen worden«. In diesem Sinn argumentiert auch Dietmar Schmidt (2001: 161ff). Mein Interesse gilt hingegen nicht der *episteme* der Repräsentation, die in einem Text nachgewiesen werden soll, sondern dem *Text* selbst.

16 Vgl. dazu Christian Wolff (1982). Die Beschreibung erfolgt in den §§ 74-80, wo das Musschenbroecksche (§ 76-77), das Teuberische (§ 78) und das Leutmannische (§ 79) Vergrößerungsglas vorgestellt werden.

17 Anders formuliert: »Diese methodische Reflexion, die die ›Stärkung des Gesichts‹ als Nebeneffekt intensiver Beobachtungspraxis erkennt, setzt die Unterscheidung zwischen physischer und kultureller Dimension des Sehens voraus. Wolff ist nicht so naiv anzunehmen, daß beim Blick durch das Mikroskop das Sehorgan geschärft wird. Nicht das Auge selbst, sondern die ›Aufmerksamkeit‹ des Sehenden wird geschärft, wenn das bloße in die Schule des bewaffneten Auges geht« (Müller 1987: 175).

18 Sie ist eine Operation, die von dem richtigen Zeitpunkt abhängt, der einen Gegenstand in der für die Beobachtung entscheidenden Form sichtbar macht. »Man siehet hieran, daß, wo man solche Kleinigkeiten genau beobachten will, vieles unterweilen auf das bloße Glücke ankomme, und man demnach dasselbe abwarten muß, indem man mit observiren anhält und nach einem Dinge mehr als einmahl siehet« (Wolff 1982, § 92: 384).

19 Carsten Zelle (2001: 173f) hält – auf Walchs *Philosophisches Lexikon* von 1726 und 1775 Bezug nehmend – fest, dass hier »zwei Erfahrungsmodi unterschieden [werden], und zwar ›Wahrnehmung‹, ›Beobachtung‹ bzw. ›Observation‹ einerseits, das ›Experiment‹ andererseits. Jene Art der Erfahrung, d.h. Wahrnehmung, Beobachtung bzw. Observation, besteht in der Empfindung einer Sache, die ohne unsere Mühe wirklich ist«, wie z.B. die Wahrnehmung des Mondes, sei es ohne (*Modus vulgaris*) oder mit Hilfe bestimmter Instrumente, wie z.B. eines Fernglases (*Modus artificialis*). Diese Art der Erfahrung dagegen, d.h. Experiment bzw. Versuch, beruht auf der Empfindung einer Sache, »welche nur durch unsern Fleiß und Mühe wirklich wird«.

20 Die ausführlichen Detail- und Funktionsbeschreibungen der Geräte werden zudem von Illustrationen begleitet, welche sich im Anhang des Buches finden.

21 Der Titel hebt die aktive Beteiligung der Vergrößerungsgläser hervor, indem diese ausdrücklich etwas »zeigen« und nicht lediglich sichtbar machen.

22 Ich beziehe mich auf die erste Hälfte des 18. Jahrhunderts und damit auf eine Epoche, die noch keinen Begriff vom organischen Leben im Sinne einer autonomen Kategorie kannte. Die Naturforschung des 18. Jahrhunderts umfasst hingegen Minerale ebenso wie Pflanzen und Tiere (vgl. Foucault 1971: 207).

23 »Ich erinnere nur noch dieses überhaupt, daß, wenn man einmahl einen Sache durch das Vergrößerungs=Glaß genau betrachtet, man nach diesem auch mit blossem Auge vielen Unterscheid wahrnimmet, den man vorher nicht erwogen« (Wolff 1982, § 82: 311).

24 Sie lassen sich auch als Hinweis auf die Differenz zwischen Naturforschung und Ästhetik im Sinne von *Aisthesis* lesen, und zeigen daher auf »ein[en] Sprung, ein[en] Diskurswechsel im Diskurs, zwischen der dargestellten Wahrnehmungsfülle und -intensität [...] einerseits, der physikotheologischen Argumentation andererseits« (Preisendanz 1994: 481).

25 Solche Textstellen machen deutlich, dass eine exemplarische Auslegung der Dichtung Brockes' nach der diskursanalytischen Definition der Repräsentationsepisteme, wie sie etwa Ulrich Kinzel (1995) vornimmt, nicht aufgeht. So ist zwar unbestritten, dass sich Brockes hinsichtlich der Beobachtung, Beschreibung und Einteilung der Naturgegenstände von Autoren an der Schwelle zum 19. Jahrhundert grundlegend unterscheidet. Ob sich diese Unterschiede jedoch auf die Formeln zurückführen lassen, reibungslose Kontinuität zwischen dem Sichtbaren und Sagbaren in der Frühaufklärung und Intransparenz dieser Beziehung zum Ende des 18. Jahrhunderts, ist fraglich. »Bei Brockes folgte die Belehrung direkt und übergangslos auf das Sagen dessen, was gesehen worden war. Goethe muß dagegen versuchen, nicht allein das Sichtbare, sondern vor allem dessen Hinweisfunktion für das Nicht-Sichtbare zu vermitteln« (ebd.: 98). Nicht zuletzt die Kategorie des Wunderbaren, des Bestaunenswerten indiziert die Grenzen eines solchen Kontinuums zwischen der Sicht- und Sagbarkeit, führt sie doch gerade auf die Unwahrscheinlichkeit sowohl des Sichtbaren als auch des Sagbaren und deren Korrespondenz hin.

26 Vgl. Zelle 1990: 235.

27 Martina Wagner-Egelhaaf (1997: 205) beschreibt Brockes' Dichtung als eine Gleichzeitigkeit bzw. »diskursive Nähe des naturwissenschaftlich-technischen Perspektivenwechsels, den die Erfindung der optischen Instrumente mit sich brachte, und der in Frage stehenden rhetorischen Funktion«. Und weiter: »Dieser Befund will als Plädoyer dafür verstanden werden, das literaturgeschichtliche Bild von Barthold Heinrich Brockes nicht länger aufzuspalten in einen noch-barocken rhetorischen Brockes, der im Interesse des literaturgeschichtlichen Progresses nicht mehr zu interessieren braucht, und in den fortschrittlichen, zukunftsweisenden Brockes, dessen Aufgeschlossenheit gegenüber den modernen Wissenschaften im Sinne eines frühen Realismus vor den Augen der Literaturhistoriker Gnade zu finden pfllegt. Das Ei-

ne ist ohne das Andere bei Brockes nicht zu haben, sein naturwissenschaftliches Wahrnehmungsinteresse ist mit den Mitteln der Rhetorik ins Werk gesetzt, wie umgekehrt die Rhetorik ein Bewußtsein von der medialen Bedingtheit von Wahrnehmung und Erkenntnis schafft« (ebd.: 213f.).

28 Darin findet sich ein Charakteristikum von Brockes' Naturlyrik, wie Günter Peters (1993: 139f) herausarbeitet, indem er eine Hervorhebung des ästhetischen und theologischen »Scheins« sowie, damit einhergehend, eine »Verklärung der Körper« beobachtet.

29 So spricht auch schon John Locke (1988: 376) von Texturen.

30 »War bis zum 17. Jahrhundert der Mikrokosmos gleich bedeutend mit dem Menschen. So erzwang der neue Blick durchs Mikroskop offenbar eine Revision. Das optische Gerät erschloss einen neuen Raum, eine neue Wirklichkeit, die sich »unterhalb« der anthropomorphen Dimension erstreckte. Die »kleinen Welten« waren fortan jene subhumanen Partikel, Lebewesen und Strukturen, die vor der Erfindung des Mikroskops unsichtbar geblieben waren« (Schmidt 2002: 9).

Literatur

Brockes, Barthold Heinrich (1970): »Der Sand«. In: *Irdisches Vergnügen in Gott, bestehend in Physicalisch und Moralisches Gedichten, nebst einem Anhang verschiedener dahin gehöriger Uebersetzungen*. Zweiter Teil, Nachdruck der 4. Aufl. von 1735, Bern: J.C. Kistner.

Daston, Lorraine/Park, Katharine (2002): *Wunder und die Ordnung der Natur 1150-1750*, Frankfurt/Main: Eichborn.

Foucault, Michel (1991): *Die Ordnung der Dinge. Eine Archäologie der Humanwissenschaften*, Frankfurt/Main: Suhrkamp.

Founier, Marian (1996): *The Fabric of Life. Microscopy in the Seventeenth Century*, Baltimore, London: The Johns Hopkins University Press.

Gibson, James Jerome (1962): »Observations on active Touch«. *Psychological Bulletin* 67: 477-491

Gibson, James Jerome (1966): *The senses considered as perceptual systems*, Boston: Mifflin.

Grunwald, Martin (2001): »Erkenntnistheoretische und historische Aspekte«. In: ders./Lothar Beyer (Hg.), *Der bewegte Sinn. Grundlagen und Anwendungen zur haptischen Wahrnehmung*, Basel, Boston, Berlin: Birkhäuser: 1-14.

Kinzel, Ulrich (1995): »Von der Naturbeschreibung zur »literarischen Biologie«. Transformationen im literarischen Diskurs an der Wende zum 19. Jahrhundert«. *Internationales Archiv für die Sozialgeschichte der deutschen Literatur* 20/2: 75-115.

Langen, August (1934): *Anschauungsformen in der deutschen Dichtung des 18. Jahrhunderts. Rahmenschau und Rationalismus*, Köln: Diederichs.

Locke, John (1988): *Versuch über den menschlichen Verstand*, Hamburg: Meiner.

Matuschek, Stefan (1991): *Über das Staunen. Eine ideengeschichtliche Analyse*, Tübingen: Niemeyer.

Müller, Lothar (1987): *Die kranke Seele und das Licht der Erkenntnis. Karl Philipp Moritz' »Anton Reiser«*, Frankfurt/Main: Athenäum-Verlag.

Peters, Günter (1993): *Die Kunst der Natur. Ästhetische Reflexion in Blumengedichten von Brockes, Goethe und Gautier*, München: Fink.

Preisendanz, Wolfgang (1994): »Naturwissenschaft als Provokation der Poesie. Das Beispiel Brockes«. In: Sebastian Neumeister (Hg.), *Frühaufklärung*, München: Fink.

Révész, Géza (1950): *Psychology and art of the blind*, London: Longmans, Green & Co.

Schmidt, Dietmar (2001): »Das Gesicht der Mikroskopie«. In: Annette Keck/Nicolas Pethes, *Mediale Anatomien. Menschenbilder als Medienprojektionen*, Bielefeld: transcript.

Schmidt, Gunnar (2002): »Von Tropfen und Spiegeln. Medienlogik und Wissen im 17. und frühen 18. Jahrhundert«. *Kultur-Poetik* 2/1: 1-23.

Stafford, Barbara (1993): *Body Criticism. Imaging the Unseen in Enlightenment Art and Medicine*, Cambridge, Massachusetts: MIT Press.

Utz, Peter (1990): *Das Auge und das Ohr im Text. Literarische Sinneswahrnehmung in der Goethezeit*, München: Fink.

Wagner-Egelhaaf, Martina (1997): »Gott und die Welt im Perspektiv des Poeten. Zur Medialität der literarischen Wahrnehmung am Beispiel Barthold Heinrich Brockes'«. *Deutsche Vierteljahrsschrift für Literaturwissenschaft und Geistesgeschichte (DVjs)* 71 (1977): 183-216.

Wilson, Catherine (1995): *The Invisible World. Early Modern Philosophy and the Invention of the Microscope*, Princeton: Princeton University Press.

Wolff Christian (1729/1982): Allerhand nützliche Versuche, dadurch zu genauer Erkenntnis der Natur und Kunst der Weg gebähnet wird. Deutsche Experimentalphysik III. In: Jean École (Hg.), *Gesammelte Werke*, Hildesheim, New York: Olms.

Zelle, Carsten (1990): »Das Erhabene in der deutschen Frühaufklärung. Zum Einfluß der englischen Physikotheologie auf Barthold Heinrich Brockes' ›Irdisches Vergnügen in Gott'«. *arcadia* 25/3: 225-240.

Zelle, Carsten (2001): »Experimentalseelenlehre und Erfahrungsseelenkunde. Zur Unterscheidung von Erfahrung. Beobachtung und Experiment bei Johann Gottlob Krüger und Karl Philipp Moritz«. In: Carsten Zelle (Hg.), ›Vernünftige Ärzte«. *Hallesche Psychomediziner und die Anfänge der Anthropologie in der deutschsprachigen Frühaufklärung*, Tübingen: Niemeyer.