

Mechanische Hand und künstliches Auge

HOLE RÖSSLER

Zur Technikanthropologie «objektiver Bilder» im 17. Jahrhundert

Mechanical Hand and Artificial Eye: On the Techno-Anthropology of «Images of Objectivity» in the 17th Century. The ineluctable handedness of drawing – the obstinacy of personal style as well as manual deficiencies – seems to prevent the possibility of perfect mimetic images of nature. Nevertheless the idea of iconic objectivity emerged long before photography and other techniques could release the hand from the process of picturing. Starting with programmatic statements on empirical observation and depiction from Robert Hooke's Micrographia (1665) this paper focuses on the epistemic promises of technical devices and optical instruments in early modern literature of art and science. It will be argued that these projects of mechanization of human vision and drawing lead to a new concept of the image as a credible empirical implement.

Ob und auf welche Weise der Mensch imstande ist, in seinen sinnlichen Wahrnehmungen und deren Mitteilungen die Hemmnisse und Bedingtheit seiner Subjektivität zu erkennen und zu überwinden, um verlässliches Wissen über die Welt zu gewinnen, wurde unter den wechselnden Vorzeichen von Skepsis und Optimismus unterschiedlich reflektiert. Entlang dieser anthropologischen Konjunkturen entwickelten sich epistemologische Konzepte, die die jeweils als besonders akut empfundenen Defizite der menschlichen Sinne und der zwischenmenschlichen Kommunikation zu analysieren und ihnen methodisch beizukommen suchten. Mit der Entstehung einer systematisch-empirischen Naturforschung in der Frühen Neuzeit kam dem Bild eine zunehmend wichtigere Rolle in der Genese, Speicherung und Vermittlung von Wissen zu.

Für die nach Naturerkenntnis strebenden Wissenschaften hat die Historikerin Lorraine Daston zwei grundlegende «epistemische Tugenden» – «Wahrheit» und «Objektivität» – unterschieden, denen zwei Arten von Bildern entsprächen: «Bilder der Wahrheit» stellen gleichsam Synthesen der Empirie dar, ihre Bildgegenstände sind auf die für wesentlich oder typisch erachteten Merkmale reduziert, während akzidentielle oder irreguläre Elemente eines bestimmten Gegenstandes eliminiert sind. [1] In illustrierten naturhistorischen Publikationen der Frühen Neuzeit – etwa in Werken zur Humananatomie oder in Tier- und Pflanzenbüchern – dominiert dieser Bildtypus. [2] Im Gegensatz dazu stellen «Bilder der Objektivität» konkrete Gegenstände in ihrer jeweils besonderen Erscheinung dar. Das wesentliche Merkmal dieser Bilder ist, dass in ihrem Entstehungsprozess «der Wissenschaftler oder Künstler so wenig wie möglich» eingreift, weswegen, so Daston, diese Bildsorte erst mit den Techniken wie Naturselbstdruck und Fotografie Mitte des 19. Jahrhunderts entstanden sei. [3]

Der Unterschied zwischen «wahren» und «objektiven» Bildern bemisst sich demnach an der Lokalisierung des für die unmittelbare Bildgenese verantwortlichen, aktiven Moments, – ob sich also ein bestimmtes Bild im Wesentlichen menschlichen Erwägungen und Tätigkeiten verdankt oder den in Bild gezeigten Gegenständen selbst (etwa durch mechanische oder optische Übertragung von Oberflächenstrukturen auf ein entsprechend affines Medium). Aus einer traditionellen, technikgeschichtlichen Sicht scheint es naheliegend, die Produktion «objektiver Bilder» erst mit der Entwicklung technischer Apparate einsetzen zu lassen, die das Kriterium der Unabhängigkeit von menschlichen Eingriffen im Akt der Bildentstehung – zumindest weitgehend – erfüllen.

Bereits die vorausgesetzte Überlegenheit technischer Bildgebungsverfahren gegenüber menschlichem Bildermachen verweist jedoch darauf, dass dieses Konzept von Objektivität wesentlich auf kollektiven Vorstellungen von Technik beruht, die nicht notwendig mit deren tatsächlichen oder vermeintlichen Realisierung zusammenfällt. Die Geschichte «objektiver Bilder» setzt tatsächlich deutlich früher ein als die Geschichte ihrer technischen Machbarkeit oder die Begriffsgeschichte von Objektivität, denn bereits die Vorstellung, es liessen sich sowohl «Sehvorgänge auf Mechanismen [...] übertragen» [4] als auch der Prozess der Bildproduktion durch technische Routinen externalisieren, gehörte zu jenen ausgesprochen produktiven Phantasmen, die sich bereits vor der Moderne entwickelt haben und in der europäischen Kultur lange schon das Verhältnis zum Technischen und zur Maschine prägten.

Diese Geschichte beginnt mit der Entdeckung der technischen Schwäche respektive des stilistischen Eigensinns der menschlichen Produktionsmittel – zuvorderst der zeichnenden Hand – als zugleich ästhetisches und epistemisches Problem. Bereits in der Vormoderne sollten technische Apparaturen dort Abhilfe schaffen, wo die Möglichkeit der Empirie durch die Renitenz der *Manier* gefährdet schien. Der Mensch, so das Versprechen des Maschinellen, würde durch die Leidenschaftslosigkeit technischer Abläufe aus der von ihm nicht erfüllbaren Verantwortung für die Objektivität der Bilder entlassen.

Wie in der bildwissenschaftlichen Forschung unlängst vermerkt, besitzen wissenschaftliche Bilder bisweilen die Tendenz, ihre Konstruiertheit im Gebrauch zu kaschieren. [5] Die Betrachtung der frühen ideen- und technikgeschichtlichen Zusammenhänge kann jedoch darüber hinaus auch zeigen, dass es häufig gerade der in Form, Materialität oder Kontext deutlich sichtbare oder sogar herausgestellte technische Charakter des Bildes war, der die Zuverlässigkeit des Abbildungsvorganges und damit Authentizität und «Natürlichkeit» des Bildgegenstandes verbürgte.

Die demonstrative technisch-maschinelle Herkunft «objektiver Bilder» kaschierte vielfach den menschlichen Anteil an deren Genese durch eine angebliche Freiheit von den Störungen und Kontingenzen des Subjektiven. Dies zeigt sich insbesondere dort, wo die unhintergehbare «Händigkeit» des Zeichnens durch die Behauptung einer technisch-mechanischen Leitung rhetorisch marginalisiert wurde. Für ein Verständnis «objektiver Bilder» und ihrer weit über den Diskurs der Wissenschaften hinausreichenden Wirkungen ist es somit hilfreich, diese frühen Strategien der Verifizierung des Bildes in ihren Diskursen über die Bildgenese zu untersuchen.

Exemplarisch soll dies im diskursiven Kontext von Robert Hookes (1635–1703) *Micrographia: Or Some Physiological Descriptions of Minute Bodies Made by Magnifying Glasses* (1665), einem der prominentesten Werke aus der Frühgeschichte des wissenschaftlichen Bildes, gezeigt werden. Die *Micrographia* war nicht nur die erste umfangreiche und aufwändig bebilderte Abhandlung über die allein im Mikroskop sichtbare Oberflächenbeschaffenheit kleinster Objekte, sie enthält in ihrer Vorrede zudem eine wissenschaftstheoretische Programmatik, die nicht zuletzt in Bezug auf den Status des Bildes als Medium der Naturforschung aufschlussreich ist.

Hooke, dem seitens der Wissenschaftsgeschichte in den letzten Jahrzehnten aufgrund seiner Rolle in der Frühphase der Royal Society und in der Etablierung der wissenschaftlichen Experimentalpraxis grosse Aufmerksamkeit zuteil wurde, erweist sich mit seinen Ausführungen zur Technologie der Bildproduktion als aufschlussreiche Figur, an der sich Zusammenhänge von Wissenschaft und Kunst in Bezug auf die Idee von «objektiven Bildern» festmachen lassen. Neben den Bildern der *Micrographia* finden sich in Leben und Werk Hookes zahlreiche Bezüge zum Kunstdiskurs der Frühen Neuzeit, die in der Forschung nicht gänzlich unbekannt sind, bislang jedoch nur in eingeschränkter Masse für die Untersuchung seiner wissenschaftlichen Arbeit und insbesondere des zugrundeliegenden Bildverständnisses herangezogen wurden. [6] Bereits zeitgenössische Lebensbeschreibungen Hookes, wohl von diesem selbst lanciert, berichten von künstlerischem Talent und professionellem Unterricht in Zeichnen und Malerei. [7] Vor allem aber der heute bekannte Bestand seiner Bibliothek macht deutlich, dass Hookes *self fashioning* als begabter Zeichner begleitet war von einem ausgeprägten Interesse an Kunstliteratur. [8] Mehrere Dutzend kunsttheoretische, technische und antiquarische Werke, darunter auch die Schriften von Leon Battista Alberti (1404–1472), Leonardo da Vinci (1452–1519), Giorgio Vasari (1511–1574), Albrecht Dürer (1471–1528), Abraham Bosse (1604?–1676), Cesare Ripa (ca. 1555–1622), Vincenzo Cartari (1531?–1569) und Franciscus Junius (1591–1677), sowie eine Reihe populärer Kompendien mit kunsttechnischen Passagen lassen sich nachweisen.

Wenngleich der bloße Besitz von Büchern niemals deren Rezeption garantiert, lässt sich die Bibliothek dennoch aufzufassen als materielle Spur des zeitgenössischen Kunst- und Bilddiskurses, in dem die *Micrographia* entstand. Eine umfassende Untersuchung zur Bedeutung der Kunstliteratur für Hookes wissenschaftliche Arbeiten steht bislang aus und kann auch hier allenfalls skizziert werden.

Die *Micrographia* wird im Folgenden als Ausgangspunkt dienen, die grundlegenden technologischen und anthropologischen Vorstellungen von der Möglichkeit «objektiver Bilder» im Kontext der künstlerischen und wissenschaftlichen Bilddiskurse der Frühen Neuzeit zu betrachten. Insbesondere die Auffassung vom Mikroskop als legitimen Werkzeug der Bildproduktion, so die Hypothese, lässt sich nur verstehen in Hinblick auf die Etablierung von Instrumenten im Diskurs der bildenden Künste seit dem 15. Jahrhundert und der dort einsetzenden Verbergung der zeichnenden Hand hinter technischen Routinen.

1. Mechanische Empirie

Für eine Erneuerung der Naturphilosophie, so lautet ein häufig zitiertes Diktum Hookes aus der Vorrede der *Micrographia*, bedürfe es weniger der Einbildungskraft, einer exakten Methode oder des eingehenden Nachdenkens als vielmehr einer «getreuen Hand und eines zuverlässigen Auges», um die Dinge so zu untersuchen und so aufzuzeichnen, wie sie erscheinen. [9] Angesichts der zahlreichen Abbildungen in Hookes Werk mag es nicht erstaunen, dass die beiden wesentlichen Mittel der Bildproduktion explizit genannt werden. Hooke stellt die Organe von Empirie und Manier ins Zentrum einer naturphilosophischen Praxis, deren Akteure nicht notwendig über besondere geistige Qualitäten verfügen müssten – ja deren Erkenntnisfähigkeit durch deren vorgängige Aktivität nachgerade gefährdet wäre. Objektive Erfassung und Darstellung, so das Versprechen, sind möglich, ohne dass diese primär von der individuellen Verfassung des Subjekts, seinen jeweiligen Kenntnissen, theoretischen Vorannahmen und kognitiven Fähigkeiten abhängig seien.

Hookes Reduktion der epistemisch relevanten Instanzen auf Auge und Hand umgeht traditionelle Buchgelehrsamkeit und skeptizistische Erkenntniskritik ebenso wie die von Francis Bacon (1561–1626) beschriebenen «Idole», also jene anthropologischen und kulturellen Störungen, denen das Erkenntnispotential des Menschen ausgesetzt ist. Man kann dies als bloße Distinktionsrhetorik abtun, bedarf es doch zur wissenschaftlichen Erkenntnis zweifellos der Hilfe von Methode, Reflexion und Imagination – doch in Bezug auf die zugrundeliegende Auffassung von Bildern und deren möglichen epistemischen Gehalt, erweist sich dieser Passus als Schlüsselstelle.

Hooke stellt Sicherheit und Zuverlässigkeit von Auge und Hand in über 60 zum Teil großformatigen Kupferstichen nach eigenhändigen Zeichnungen eindrücklich unter Beweis [Abb. 1 u. 2]. Die vorgängige, ja vorrangige Stellung des Bildes äussert sich jedoch nicht nur in der schiereren Quantität oder darin, dass die *Micrographia* den Zeichenstift schon im Titel trägt, sondern auch, wenn Hooke in der Widmung an die Royal Society bemerkt, er habe den bereits bekannten Zeichnungen – welche er regelmäßig für die Versammlungen der Gesellschaft angefertigt hatte – lediglich einige Beschreibungen und Vermutungen «hinzugefügt». [10]

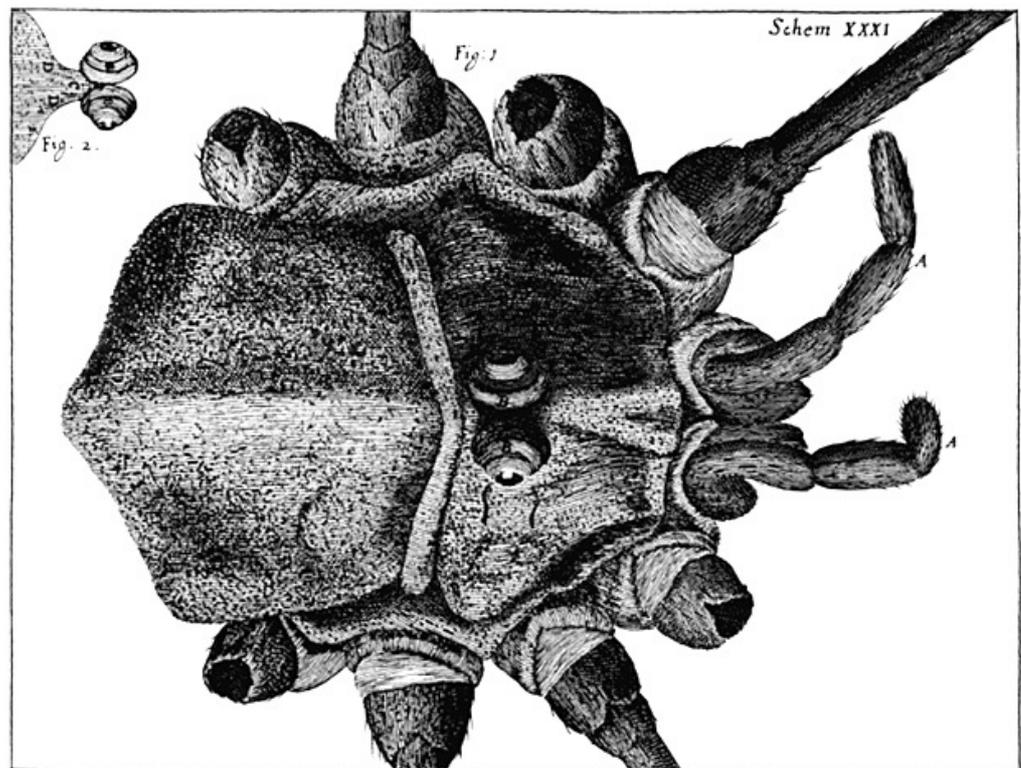


Abb: 1 >

Entscheidend ist, dass Hooke nach seiner anfänglichen Anspielung auf die zeichnende Hand im Vorwort und in verschiedenen Untersuchungsabschnitten des Werkes allein die Vorgänge der instrumentellen Sichtbarmachung beschreibt, als deren scheinbar unmittelbares Resultat das Bild präsentiert wird. Die damit suggerierte Identität von Blick und Bild, von Seh- und Zeichenprozess ist geeignet, im Untertitel des Werkes und in der Bemerkung, ein bestimmtes Bild sei «drawn by a Microscope», die Auffassung vom Mikroskop als einem Zeicheninstrument zu erkennen, dem die ausführende Hand erkennbar untergeordnet ist. [11]



Abb: 2 >

Gemäss des Hooke'schen Diktums verdankte die «getreue Hand» ihre Sicherheit in der Bildproduktion der «Führungsfunktion» des «zuverlässigen Auges», dessen Zuverlässigkeit wiederum durch das optische Instrument gewährleistet war. Das ideale Resultat dieses Zusammenwirkens kommt zum Ausdruck, wenn Hooke die «mechanische Hand» (*Mechanical Hand*) des befreundeten Architekten Christopher Wren (1632–1723) lobt, der ursprünglich mit dem Projekt der *Micrographia* betraut gewesen war. [12] In dieser affirmativen Applikation des Mechanischen auf Organisches formuliert sich ein neuartiger Anspruch an die mimetische Qualität des Bildes im Kontext der empirischen Naturphilosophie der Frühen Neuzeit, der sich nicht nur von den Entwicklungen der zeitgenössischen Kunst und ihren Theorien, sondern auch von den typisierten – und meist seit dem 16. Jahrhundert in zahllosen Kopien verbreiteten – Darstellungen in naturhistorischen Publikationen deutlich unterschied. [13] Die neuen, durch Teleskop und Mikroskop ermöglichten Einblicke in die Natur durften in ihrer medialen Transformation gerade nicht den Anschein erwecken, von stilistischen Eigenheiten oder gar technischem Ungenügen verstellt zu sein. Denn «objektive Bilder» sind ihrer Idee nach *Acheiropoieta*, das heisst nicht von Menschenhand gemachte Bilder, was ihren Status geradezu auratischer Wahrhaftigkeit und das in sie gesetzte Vertrauen begründet. [14]

Lange bevor im 19. Jahrhundert die Fotografie und andere bildgebende Verfahren menschliche Zeichner ersetzen, erschienen objektive Bilder am Horizont des Machbaren, insofern die zeichnende Hand im Sinne Hookes nicht mehr nur den – reine Empirie vereitelnden – Eigenschaften von Imagination, Methode und Reflexion unterliegen sollte, sondern direkt vom instrumentell perfektionierten Blick geleitet wurde. Bevor sie «im neuen Kosmos verdinglichter Instrumente und Maschinen» dauerhaft aufgehen konnte, musste die Hand von ihrer *maniera* befreit und zum technischen Instrument erklärt werden. [15]

Ihre Anfänge hat die mechanisierte Bildproduktion in der Entwicklung der Zentralperspektive: Bekanntlich kam schon Filippo Brunelleschi (1377–1446) nicht ohne einen technischen Apparat aus, mit dem die Bilder des Florentiner Baptisteriums und des Palazzo Vecchio hergestellt und anschliessend kontrolliert werden konnten. Die Bedeutung der Zentralperspektive für die abendländische Geistesgeschichte muss hier nicht eigens hervorgehoben werden, entscheidend ist allein, dass sich mit dem perspektivischen Bild die Auffassung von einer den übersubjektiven Prinzipien der Optik gemässen Technik verband. [16] Die in den folgenden Jahrhunderten entstehenden Entwürfe und Konstruktionen von Instrumenten, die es dem Benutzer erlauben sollten, beliebige Objekte in ihrer unmittelbaren Erscheinungsweise zu zeichnen, zogen ihre Berechtigung aus ebendiesem Wirklichkeitsanspruch der Perspektive. [17] Sehstrahl, Linie oder Faden behaupteten einen direkten Kontakt zwischen Auge und Gegenstand, dessen Bild sich gleichsam auf halbem Weg in den Maschen des Instruments fing.

An erster Stelle ist hier an den berühmten Schleier Albertis (1404–1472) zu denken, dessen eingewobenes Raster aus Wollfäden das Sehfeld in diskreten Feldern organisiert, die gleichermassen dem Sehen und dem Zeichnen auf einem proportional zum Schleier gerasterten Blatt eine Orientierungshilfe bieten. Bereits dieser Schleier, in den sich, wie Gerhard Wolf bemerkt hat, die sichtbare Welt selbst «hineinmalt» wie das Christusantlitz in den Schleier der Veronika, überführte das Prinzip des acheiropoietischen Bildes in das Ressort menschlicher Technik. [18]

Befördert wurde die Beschäftigung mit Perspektivinstrumenten in der italienischen Kunstliteratur des 15. und 16. Jahrhunderts nicht zuletzt unter dem Eindruck antiquarischer Forschung und höfischer Kultur. Etliche Entwürfe zu mechanisierten Zeichenpraktiken entstanden im Umkreis einer Antikenforschung, die sich nicht primär auf Texten, sondern auf künstlerische und architektonische Überreste stützte. Die Verwandtschaft der Perspektivinstrumente zu den Methoden der Messkunst versprach eine möglichst exakte Erfassung zum Zwecke von Rekonstruktion und Stilkunde. [19]

Ein Verfahren, wie es in der Szene einer mechanisierten zeichnerischen Aufnahme einer *Venus pudica* in einem Kupferstich nach Giacomo Barozzi da Vignola (1508–1573) dargestellt ist, war sicherlich die Ausnahme [Abb. 3]. Die mit den Instrumenten behauptete Präzision war aber geeignet, die Wissenschaftlichkeit der antiquarischen Arbeit gegen die Kritik am textunkundigen <Dilettantismus> seitens der Humanisten zu behaupten. [20]



Abb: 3 >

Von diesen hinlänglich bekannten Anfängen im 15. Jahrhundert lassen sich die Entwicklungen bis ins 19. Jahrhundert und darüber hinaus verfolgen. Für eine Geschichte der Idee «objektiver Bilder» ungleich wichtiger als eine Geschichte der technischer Erfindungen sind aber die Versprechen und Erwartungen, die sich in den Entwürfen dieser Instrumente und der sie sekundierenden Rhetorik äusserten und die eine Beschäftigung mit ihnen überhaupt relevant und attraktiv erscheinen liessen.

2. Mühelose Bilder

Aufgrund ihrer Ausrichtung auf eine möglichst genaue *imitatio* sahen sich die Perspektivinstrumente von Anfang an dem Vorwurf der kunstlosen Mechanik ausgesetzt, was besonders vor dem Hintergrund der lange währenden Emanzipationsbestrebungen der Malerei von den *artes mechanicae* ein Legitimitätsproblem darstellte. Schon Alberti verteidigt die Verwendung des Schleiers gegen den Einwand, der Maler gewöhne sich zu sehr an dieses Hilfsmittel: Ohne *velo* nämlich könne der Maler dem Ähnlichkeitsimperativ der Darstellung nicht genügen. [21] Leonardo (1452–1519) kritisiert den Einsatz der Instrumente «bei denjenigen, die sonst nicht zeichnen können oder auch zu theoretischen Überlegungen nicht imstande sind», empfiehlt sie hingegen den erfahrenen Malern, «um sich die Arbeit ein wenig zu erleichtern und um in keiner Einzelheit von der richtigen Nachahmung des Gegenstandes abzukommen». [22] Ebenso betont der kunstgelehrte Mediziner Michelangelo Biondo (1497–1565) Mitte des 16. Jahrhunderts, dass es mit Hilfe des Schleiers viel leichter sei, die Dinge naturgetreu nachzuahmen:

«Deshalb darf man nicht auf diejenigen hören, welche sagen, dass dieses Mittel dem Maler nichts fruchte, dass derselbe sich vielmehr selber in dieser Sache üben müsse und er hierdurch bloß große Beihilfe im Malen erlangen werde. Nichtsdestoweniger sage ich, dass ohne jenes nichts gemacht werden kann, was wünschenswert wäre, weil der Maler (wenn ich mich nicht irre) nicht die Mühseligkeit sucht, sondern vielmehr seine Malerei mit größtmöglicher Leichtigkeit herzustellen wünscht, dass sie hervortretend und dem Körper ähnlich erscheine, oder seinem Vorbilde [...]. » [23]

Den genannten Beispielen ist gemein, dass sie den Vorwurf der Kunstlosigkeit in ein Argument für die <Wissenschaftlichkeit> der apparativ unterstützten Malerei verkehren, das heisst ihrer Fähigkeit zur mimetisch exakten Darstellung.

Durch Dürer wurde der Adressatenkreis dieser Hilfsmittel auf jene Zeichner erweitert, «die irer sach nit gewiß sind». [24] Davon ausgehend lässt sich vom 16. bis ins frühe 18. Jahrhundert die Tendenz beobachten, dass die Anweisungen zu Konstruktion und Gebrauch der Perspektivmaschinen allmählich aus den Fachbüchern zur Kunstpraxis verschwanden und statt dessen vermehrt Eingang in Abhandlungen zu Optik und Perspektive sowie in populäre Kompendien fanden. In diesen Schriften werden sie zum einen als Veranschaulichung des perspektivischen Grundprinzips als Schnitt durch den Sehkegel, zum anderen als bequeme Alternative zur geometrischen Konstruktion präsentiert. Lange vor Erfindung der Fotografie war in diesen Werken das Versprechen problemlos erreichbarer Darstellungspräzision durch technische Apparaturen zu einem Topos geworden. [25]

Das Zeichnen mit Perspektivinstrumenten ist mühelos, denn sie ermöglichen, wie der Jesuit Jean Dubreuil (1602–1670) in seiner *Perspective pratique* (1651) bemerkt, «ein Perspectiv gantz natürlich aufzureissen/ ohne die Reglen zu beobachten.» [26] Im Gebrauch des Instruments wird mathematisches wie praktisches Künstlerwissen für die perspektivische Konstruktion vorgeblich entbehrlich, einfach weil es als mechanisiertes Kalkül in ein Instrument implementiert ist, das die Hand des Zeichners zur korrekten Darstellung nötigt. Diese Vorstellung von der Substituierbarkeit von Erfahrung und Wissen durch das Instrument findet sich auf dem Frontispiz der *Ars nova delineandi* (1631) des jesuitischen Naturforschers Christoph Scheiner (1573–1650) geradezu paradigmatisch in Szene gesetzt [Abb. 4]: Der Gebrauch des von Scheiner erfundenen Pantographen, darauf verweist die Wolke gleichsam als Verkörperung von Körperlosigkeit, ist so leicht, dass nur mehr Auge und Hand vonnöten seien, um unter der Leitung des Instruments präzise Abbilder zu produzieren. [27] Hookes Dyade von «getreuer Hand» und «zuverlässigem Auge» als komplementäre Elemente eines instrumentellen Gefüges und die Entbehrlichkeit intellektueller Qualifikation ist in diesem Bild eindrucksvoll vorweggenommen.



Abb: 4 >

An Scheiners Erfindung zeigt sich überdies der Zusammenhang von optischem Instrument und Zeichenhilfe, wenn nämlich der Kapuziner Chérubin d'Orléans (François Lasséré; 1613–1697) in seiner *Dioptrique oculaire* (1671) eine Kombination aus Teleskop und Panthograph vorstellt, mit der nicht nur Landschaften, Städte und antike Architektur, sondern die optisch vergrößerte Oberfläche des Mondes in allen Einzelheiten abgezeichnet werden könne [Abb. 5]. [28]



Abb: 5 >

Der Eingang der Perspektivinstrumente in den Diskurs der empirischen Naturphilosophie war vorbereitet durch die Rolle von Kunstverstand und Kunstfertigkeit im höfischen *self-fashioning*, wie sie prominent in Baldassare Castigliones (1478–1529) *Cortegiano* (1528) formuliert ist. Zeichnen als eine dem Adel angemessene weil nicht beschwerliche Beschäftigung fand in den Perspektivinstrumenten – zumindest der Theorie nach – eine optimale Ergänzung oder gar Vollendung. [29] Die Vorstellung eines blossen mechanischen Nachzeichnens des Gesehenen lief konform mit dem Verhaltensideal der *sprezzatura*, jener kunstvollen Lässigkeit, die den Anschein erwecken sollte, dass das, «was man tut oder sagt, anscheinend mühelos und fast ohne Nachdenken zustande gekommen ist.» [30]

Mit der Aneignung höfischer Verhaltensweisen durch die *gentlemen* und *hônnetes hommes*, wurde, wie James McAllister gezeigt hat, «Mühelosigkeit» zu einer grundlegenden epistemischen Tugend der frühneuzeitlichen Experimentalwissenschaft. Deren Ergebnisse beanspruchten Wahrheit durch eine Betonung der geringen körperlichen Anstrengung sowie des minimalen kognitiven Aufwandes, der zu ihrer Auffindung nötig war. [31] Das Versprechen der Perspektivinstrumente folgte dieser «Rhetorik der Mühelosigkeit», weswegen sie sowohl Gegenstand der Unterhaltungs- und Erziehungsliteratur der *gentry* waren, wie auch der von ihr geschaffenen Institutionen der Wissensproduktion. [32] So stellte Ruprecht von der Pfalz (gen. Prince Rupert; 1619–1682), der sich gerne auch mit Zeichnen und Malen die Zeit vertrieb, in der Royal Society ein nach dem Vorbild Dürers konstruiertes Perspektivinstrument vor, das 1663 von Hooke ergänzt wurde. [33] Und auch der von Hooke gelobte Wren veröffentlichte 1669 in den *Philosophical Transactions* die Darstellung und Beschreibung eines Instruments, mit dem die «Umrisse jeglichen Gegenstands in der Perspektive» gezeichnet werden könnten [Abb. 6]. [34]

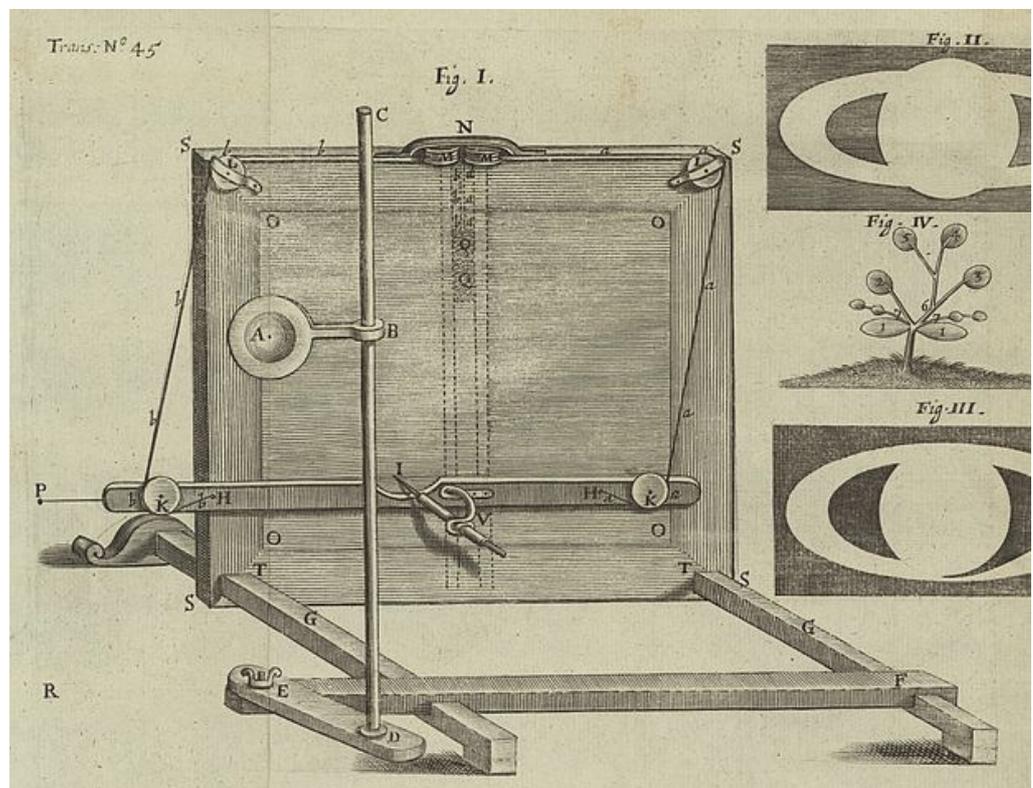


Abb: 6 >

Instrumente, die eine Aufzeichnung empirischer Erfahrung unabhängig von künstlerischem Vermögen und stilistischer Eigenart erlauben sollten, entsprachen in besonderer Weise einer Naturphilosophie, die sich in ihren Selbstbeschreibungen explizit von tradierten Wissensbeständen als Blickschränken der Naturerkenntnis abwandte. Schon Bacon hatte mittels einer Analogie zu einem Zeicheninstrument verdeutlicht, dass die von ihm entwickelte Methode der Induktion weitgehend unabhängig vom individuellen «Scharfsinn und der Stärke des Geistes» Erkenntnis ermögliche: «Denn zum Ziehen einer geraden Linie oder zum Schlagen eines vollkommenen Kreises mit der blossen Hand gehört viel Sicherheit und Übung, aber wenig oder gar keine, wenn Lineal und Zirkel dazu verwendet werden.» [35] Die Verwendung der Perspektivinstrumente gestand in diesem Sinne keine künstlerische Unzulänglichkeit ein, sondern behauptete vor allem die Unvoreingenommenheit des Naturforschers, der sich ganz den Vorgaben des Maschinellen und damit den Gegebenheiten der Natur unterwarf.

3. Diskretes Zeichnen

Der hohe epistemische Stellenwert des Bildes und ganz besonders der Zeichnung im naturwissenschaftlichen Diskurs des frühneuzeitlichen England war vorbereitet durch die Aufnahme des Zeichenunterrichts in den adeligen und grossbürgerlichen Bildungskanon um die Wende zum 17. Jahrhundert. [36] In seinem populären Kompendium zur Ausbildung eines *Compleat Gentleman* (1622 u. ö.) hebt Henry Peacham (1576–1643) im Anschluss an Castiglione die Notwendigkeit des Zeichnens für jene hervor, die der Staats- resp. Kriegsdienst in ferne Länder führe. Schon weil Worte nicht ausreichten, es den Daheimgebliebenen zu schildern, sollte alles, «was selten und beachtenswert» ist, bildlich festgehalten werden, wozu neben den Städten, Burgen, Häfen und Fortifikationen fremder Länder auch «die Gestalt ihrer Tiere, Fische, Würmer, Fliegen usw.» gehörten. [37]

Der *compleat gentleman* vereint in seiner Funktion als reisender Bilderproduzent die Rollen von peregrinierendem Handwerker, Spion und Naturforscher und ähnelt damit jenen Abgesandten, die in Bacons zwei Jahre später entstandenem Entwurf der idealen Gelehrtenrepublik New Atlantis zur Datensammlung über das Meer geschickt werden. [38] Bei Peacham kündigt sich die für die Entwicklung des wissenschaftlichen Bildes bedeutsame Wandlung des Zeichnens von standesgemäßer Beschäftigung und militärischer Terrainkunde zu einer für die Erforschung der Natur relevanten Tätigkeit der dezidiert nicht-künstlerischen *Virtuosi* an. So betont auch Hooke die Überlegenheit des Bildes vor der Beschreibung: «no Description, by Words, can give us so full a Representation [sic!] of the true Form of the Thing describ'd, as a Draught, or Delineation of the same upon Paper.» [39]

Daher, so vermerkt Hooke an anderer Stelle, gehöre es zu den geradezu unabdingbaren Voraussetzungen eines Wissenschaftlers, gut zeichnen zu können. [40]

Die Forderung nach Bildern als Informationsquelle stellte jedoch insbesondere dort ein Problem dar, wo man in der Sammlung empirischer Daten auf das Zeugnis von Personen angewiesen war, deren gesellschaftlicher Status nicht als Gewähr ihrer Glaubwürdigkeit angesehen werden konnte. [41] Um dennoch von Seeleuten und anderen Reisenden verlässliche Informationen über ferne Regionen zu erhalten, formulierten Hooke und andere Mitglieder der Royal Society Fragenkataloge und Anweisungen zur systematischen Notation von Beobachtungen. [42] In ihrem Erkenntniswert mindestens ebenso fragwürdig wie das potenzielle Seemannsgarn waren allerdings auch die Bilder, da, so Hooke, die «Hände von Seeleuten im Allgemeinen wenig geschult sind in der Kunst des Zeichnens» und daher keine Exaktheit der Darstellung zu erwarten sei. Häufig würden zudem die Zeichnungen gar nicht von den Reisenden vor Ort angefertigt, sondern nach deren Rückkehr von Künstlern, die sich an den mündlichen Beschreibungen orientierten und vor allem von ihrer eigenen Einbildungskraft leiten liessen. [43]



Abb: 7 >

Hookes Lösung der gleichermaßen pragmatischen wie sozialen Störung bildlicher Authentizität bestand in einem Instrument, das den Laien gar nichts anderes hätte produzieren lassen sollen als «the true Draught of whatever he sees before him» [Abb. 7]. [44] In der tragbaren *Camera obscura* rücken Seh- und Abbildungsprozess nahe zusammen: Was auf der Mattscheibe gesehen wird, ist bereits quasi-acheiropoietisches Bild und muss nur noch fixiert werden. [45]

Die eigentliche Originalität von Hookes Vorschlag besteht weniger im technischen Entwurf als vielmehr in der anthropologischen Konsequenz, die er aus der Logik der mechanischen Bildproduktion zieht. Durch ihre Integration in die technischen Bedingungen der *Camera obscura* sollten ausgerechnet die Personen in Instrumente der Objektivität transformiert werden können, die als bloße Subjekte den sozialen Anforderungen wissenschaftlicher Glaubwürdigkeit gerade nicht genügen konnten. Hooke begegnete damit dem Bedürfnis der Royal Society nach schierer Quantität verlässlichen Datenmaterials zumindest für das Medium der Zeichnung mit einer technischen Strategie der Qualitätssicherung. In Hookes tragbarer *Camera obscura* für Seeleute verdinglichte sich das wissenschaftliche Ideal, eine Versorgung mit authentischen Bildern, deren Urheber nun – und das ist entscheidend – ebenso unsichtbar wie namenlos bleiben konnten: [46] Objektive Bilder kennen keine Autorschaft, nur diskrete Produktionsgefüge. Die Vorstellung invarianter technisch-mechanischer Routinen machte eine Aufzeichnung der Empirie jenseits aller Manier denkbar. Daher wurde der Hand ganz im Gegensatz zum Auge im Diskurs instrumenteller Empirie kaum Aufmerksamkeit zuteil.

4. Künstliche Organe

Anthropologische Voraussetzung des Hooke'schen Entwurfs war die Annahme einer prinzipiell möglichen Aufhebung perzeptiver, kognitiver und motorischer Defizite durch Mittel der Technik. In der Einleitung zur *Micrographia* findet sich ein entsprechendes Programm zur instrumentellen Aufrüstung des Menschen, dessen Ausgangspunkt ein durch Sündenfall und Sittenverfall begründeter Verlust an Wissen und Erkenntniskraft bildete. Mit Hilfe von Instrumenten, so Hooke, sei es möglich, die selbstverschuldeten Schäden und Mängel ebenso zu beheben wie auch die angeborenen und kulturell bedingten Defekte. [47] Dieses Bild einer heilbringenden Technik hatte in der frühneuzeitlichen Maschinenliteratur schon länger zur Legitimation und Aufwertung der Mechanik gedient, bevor es vom Bereich der Entlastung und Verstärkung physischer Kräfte auf den Bereich der Wahrnehmung und Weltkenntnis übertragen wurde. [48] Die Aufhebung der Folgen der Ursünde durch technischen Fortschritt stellte die Rückgewinnung des vollkommenen Wissensbestandes in Aussicht und heiligte damit gleichsam die Mittel, das heisst die Instrumente der Wissenschaft. [49]

Weil, wie der grosse Compiler Georg Philipp Harsdörffer (1607–1658) es ausdrückte, die Uneinigkeit der Gelehrten ihre Ursache in «den unterschiedenen Werkzeugen der Erkenntnis/ und der unterschiedenen Leibsbeschaffenheit» habe, verband sich mit Instrumenten die Hoffnung, diese Unterschiede zugunsten des gleichsam adamitischen Zustandes einer unmittelbar anschaulichen Erkenntnis aufheben zu können. [50] In Hookes Repertoire bereits existierender und noch zu konstruierender Instrumente zur Perfektionierung der Sinnesorgane – vom Hören durch dicke Mauern bis zum Ertasten subtilster Materieteilchen – spiegelt sich die Erwartung, dass technischer Fortschritt letztlich die defizitäre Subjektivität überwinden und die Gesamtheit möglichen Realienwissens über die sinnliche Wahrnehmung zugänglich machen würde.

Damit Instrumente diese Aufgabe erfüllen konnten, bedurfte es einer ontologischen Annäherung, musste die menschliche Sinnesausstattung «technisch» werden. Mit der durch ihre gemeinsame Zweckgerichtetheit begründeten Übertragung des aristotelischen Instrumentenbegriffs (ὄργανον) auf Körperteile hatte der römische Arzt Galenus (um 129–um 216) die Grundlage für alle weiteren metaphorischen, imaginären und praktischen Koppelungen von technischen Artefakten mit Sinnesorganen geschaffen. [51] Aber erst als mit den astronomischen und mikroskopischen Entdeckungen des 17. Jahrhunderts die Begrenztheit des natürlichen Sehens selbst offenbar wurde, konnte die Analogie von Organ und Instrument ihr ganzes Potenzial entfalten. [52]

Hooke stellt diesen Schritt begrifflich her, wenn er schreibt, dass zur Verbesserung der Sinne «künstliche Organe den natürlichen» angefügt werden könnten. [53] Insbesondere für die Verbindung von Auge und optischem Instrument konnten auf Grundlage der frühneuzeitlichen Anatomie zunehmend Identitäten in Gestalt und Funktion entdeckt werden. Den grundsätzlich instrumentellen Charakter des Auges demonstrierte René Descartes (1596–1650) in seiner *Dioptrique* (1637) durch ein Experiment: Ein (bestenfalls menschliches) Auge soll in die Blendenöffnung einer begehren *Camera obscura* eingesetzt werden, damit sich auf dessen präparierter Rückseite die Bilder der Außenwelt ebenso abzeichnen wie sonst auf der Rückwand des dunklen Raumes [Abb. 8]. [54] Hooke hat Descartes' Experiment nach eigenen Angaben wiederholt und darüber hinaus einen «Perspektivkasten» (*Perspective Box*) konstruiert, in den ein Betrachter durch eine Öffnung seinen Kopf hätte hineinstecken sollen, um die interne Bildentstehung zu beobachten [Abb. 9]. [55]

Entscheidend ist, dass beide Experimente dem Betrachter ermöglichen, die Position eines Beobachters zweiter Ordnung einzunehmen, von der aus das Abbildungsverhältnis von Gegenstand und Projektionsbild, genauer: deren Isomorphie beurteilt werden kann.

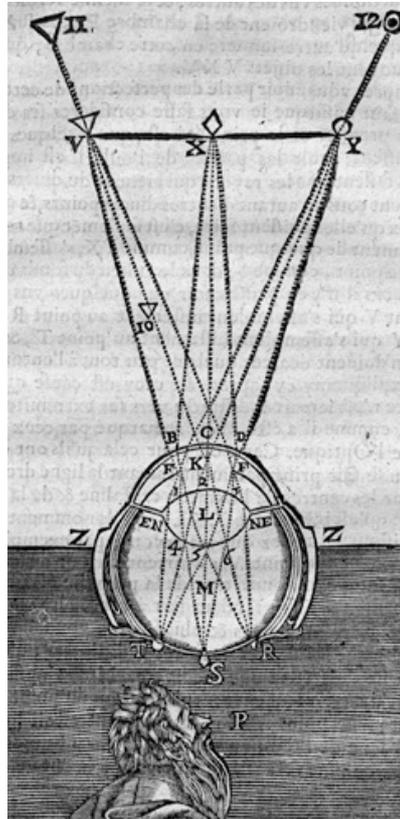


Abb: 8 >

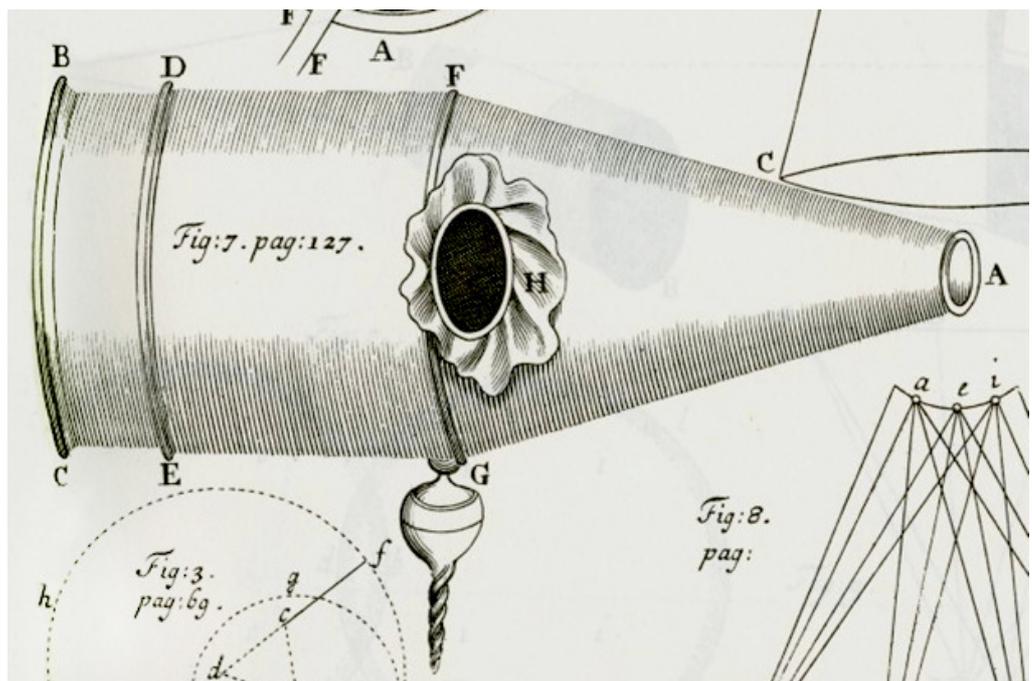


Abb: 9 >

Aufgrund der damit erwiesenen Gleichartigkeit der optischen Funktionsweise von Organ und Instrument liess sich das Auge als inkorporierte Sehmaschine begreifen, in der die «Stifte der Lichtstrahlen» (*Pencils of the Rays of Light*) Bilder auf die Retina zeichnen, die aufgrund der Gesetze von Reflexion und Refraktion in einer direkten Relation zu ihrem Gegenstand stehen. [56] Diese Auffassung vom Auge als passivem Empfänger der Lichtbilder schloss die Möglichkeit einer internen Modifizierung des Bildes nicht grundsätzlich aus, begriff diese aber als pathologische Abweichung von der naturgegebenen Perfektibilität des Organs.

Liess sich durch die Isomorphie von Organ und Instrument zum einen die Möglichkeit ihrer Koppelung und eine durch diese bedingte «Verlängerung des Blicks» begründen, konnte zum anderen das Instrument durch die «Natürlichkeit» seiner Funktionsweise für die empirische Naturforschung legitimiert werden. Trotz seiner faktischen Mängel stellte das menschliche Auge an sich das grundsätzliche Ideal eines Sehwerkzeuges dar, an dem sich alle technische Nachbildung des Sehens zu messen hatte. Aus diesem Grund widmete Scheiner sechs Kapitel seines astronomischen Hauptwerkes *Rosa ursina* (1626/30) dem Vergleich des Instruments mit dem Organ. Das Auge, so fasst Scheiner zusammen, «ist ein natürliches Fernrohr; das Fernrohr ein künstliches Auge». [57] Die Zusammenführung beider erscheint somit als eine unproblematische, weil harmonische Konsequenz: In der Verbindung von Auge und Teleskop stünden «Kunst und Natur in wunderbarem Einklang». [58]

Die wechselseitige Identifizierung von Natur und Technik bildete die epistemologische Voraussetzung, Instrumente nicht mehr nur als Produzenten sinnlicher Phänomene zu verstehen, sondern als legitime und probate Mittel zur Fortsetzung und Verbesserung der Wahrnehmung zu gebrauchen. [59] Aufgrund ihrer morphologischen und funktionalen Kompatibilität erschienen das Instrument und sein Benutzer – mit Gilles Deleuze gesprochen – als eine «Maschine», eine «Zusammenstellung von Organen und Funktionen, die etwas sehen [ließ], die ans Licht [brachte], zur Evidenz». [60] Instrumentell erzeugte Evidenzen und ihre zeichnerischen Fixierungen wiederum liessen sich argumentativ gegen die Möglichkeit der Täuschung und Alterität absichern, indem sie durch die Auffassung der Sinnesorgane als inkorporierte Technik in ein ontologisches Kontinuum mit der gewöhnlichen und grundsätzlich wahrheitsfähigen Sinneswahrnehmung gesetzt wurden.

5. Ausgeblendete Händigkeit

Hookes mikroskopischen Beobachtungen war die Möglichkeit einer nicht-instrumentellen Gegenkontrolle der morphologischen Relation von Gegenstand und seiner Erscheinung im Okular nicht gegeben. Die vorausgesetzte Konvergenz von Instrument und Organ erlaubte Hooke dennoch, die Entdeckung der «wahren Gestalt» unter einer Vielzahl möglicher Ansichten zu behaupten, an die sich die Anfertigung seiner Zeichnungen anschlossen:

«in making of them, I indeavoured (as far as I was able) first to discover the true appearance, and next to make a plain representation of it. This I mention the rather, because of these kind of Objects there is much more difficulty to discover the true shape, then of those visible to the naked eye, the same Object seeming quite differing, in one position to the Light, from what it really is, and may be discover'd in another. And therefore I never began to make any draught before by many examinations in several lights, and in several positions to those lights, I had discover'd the true form.» [61]

Eine Erläuterung der rationalen Entscheidungsgrundlage, auf der die Entdeckung der «wahren Gestalt» unter dem Mikroskop möglich sei, bleibt Hooke seinen Lesern an dieser Stelle schuldig, was kritischen Zeitgenossen nicht entgangen ist. [62] Hooke hat zwar wenige Seiten zuvor einige Bemerkungen über das kontinuierliche Zusammenwirken von Sinnesorganen und den kognitiven Instanzen Gedächtnis und Vernunft im Sinne eines fortschreitenden Lernens formuliert, doch beziehen sich diese eher auf eine allgemeine Methode der empirischen Wissenschaften als dass damit die konkrete Arbeit mit dem Instrument oder das Anfertigen von Bildern theoretisch erläutert würden. [63] Das epistemologische Konzept, das es erlaubt, diese Passage und ihre signifikante Leerstelle zu verstehen, hat Hooke nicht in der *Micrographia* formuliert, sondern in einem undatierten, wohl aber später entstandenen Vorlesungsmanuskript niedergelegt. [64]

In dem *Philosophicall Scribbles* betitelten Papier beschreibt Hooke in deutlicher Anlehnung an Descartes' Modell der mechanistischen Sinneswahrnehmung den menschlichen Verstand als ein Stück weichen Wachses, in das sich die von aussen empfangenen Eindrücke wie Siegel einprägen. [65] Diesem passiven Bereich (*passive faculty*) stellt er einen aktiven zur Seite, der die Eindrücke ordnet, vergleicht, kombiniert und gegebenenfalls ergänzt, mit dem das Subjekt in der Lage ist, «einen wahren und unmittelbaren Eindruck» von einem entstellten zu unterscheiden. [66] Folglich steigt für Hooke die Kompetenz des Menschen in der Beurteilung seiner Sinnesdaten mit der Anzahl der erworbenen Eindrücke, das heisst mit zunehmender Erfahrung:

«Soe that by Degrees man has arrived, by meanes of the instruction which he has been taught by the experience of himself & others, to a great perfection in judging of the true forme of the seales, from the various impressions that are made by them upon his sensible parts.» [67]

Hookes Sicherheit in der Auffindung der «wahren Gestalt» der Dinge unter seinem Mikroskop beruhte demnach auf der Annahme, dass es auch im Fall der instrumentell verstärkten Wahrnehmung letztlich nur eine Frage der hinreichenden Erfahrung war, um den Wahrheitsgehalt der Beobachtung zu bestimmen. Dem lagen zwei Voraussetzungen zugrunde, an deren Akzeptanz sich die Legitimität optischer Instrumente grundsätzlich entschied: Zum einen, dass dem Menschen die Sinne nicht grundlos gegeben sind, sondern dass er aus göttlichem Willen die prinzipielle Möglichkeit besitzt, «wahre Gestalten» zu erkennen. [68] Zum anderen, dass das Mikroskop lediglich eine Verlängerung eines dieser Sinne darstellt und sich die Wirklichkeit der Dinge in seinen Mikrostrukturen mit etwas Aufwand letztlich ebenso evident mitteilt wie dem unverstärkten Sehen in seinen gewöhnlichen Dimensionen. [69]

Es ist weder dem Zufall noch der Nachlässigkeit zuzurechnen, dass Hooke in der *Micrographia* darauf verzichtet, seine erkenntnistheoretischen Annahmen im Zusammenhang mit seiner Schilderung des Zeichnens vorzustellen. Die Einführung einer aktiv auswählenden Instanz wie der Erfahrung hätte an dieser Stelle die emphatische Rede von «getreuer Hand» und «zuverlässigem Auge» als allein notwendiger Mittel einer wesentlich auf erkenntnishaltige, «objektive» Bilder zielenden Wissenschaft schlichtweg untergraben. Um den keineswegs selbstverständlichen Status der Bilder als isomorphe Abbilder konkreter Objekte zu wahren, musste der Eindruck, an ihrer Entstehung könne jene (künstlerische) Einbildungskraft beteiligt sein, die Hooke im Fall der nachträglichen Illustrationen von Reisebeschreibungen kritisierte, unbedingt vermieden werden. [70]

Der Rhetorik phantasieloser Empirie entspricht in den Bildern der *Micrographia* die betont singuläre Erscheinungsweise der dargestellten Objekte. In geradezu radikaler Weise zeigt sich die ostentative Verweigerung gegenüber möglichen Idealisierungen in der Darstellung eines Weberknechts (*Shepherd-Spider*), dem die Hälfte seiner acht Beine fehlt [Abb. 1]. [71] Diese Verstümmelung, die Hooke im Text nicht erwähnt, besitzt keinerlei epistemischen Wert hinsichtlich der Morphologie des Tiers, sondern dient ausschliesslich dem Realitätscharakter des Bildes als authentischem Abbild eines konkreten Exemplars.

Stand die Entwicklung der Perspektivinstrumente im Zusammenhang mit der Erfassung der aus römischem Boden geborgenen Relikte durch die Antiquare, so erweist sich die <Objektivität> der Hooke'schen Bilder und ihrer Produktionsweise wiederum an der individuellen Deformiertheit und Fragmentiertheit der Bildgegenstände.

Mit ihrer visuellen Rhetorik der Anti-Idealisierung erfüllten die Kupferstiche demonstrativ Bacons Konzept einer Tatsachenwissenschaft, die sich aktiv den trügerischen harmonie- und ordnungsbildenden Neigungen des menschlichen Geistes widersetzen sollte. In diesem Sinne ist auch die an den Anfang der *Micrographia* gestellte Entdeckung Hookes, dass unterhalb der Schwelle des unverstärkten Sehens keine vollständig glatten Oberflächen existieren, sondern nur regellose Zerklüftungen, auch als Absage an typisierende Darstellungen, d. h. «wahre Bilder», zu verstehen. [72] Während Verallgemeinerungen allein im Text vorgenommen werden, präsentieren sich Hookes Bilder in der herausgestellten Singularität ihrer Objekte konsequent als Resultat des Zusammenwirkens von «zuverlässigem Auge» und «getreuer Hand» unter der Leitung des Instruments.

Diese «getreue Hand», die als unselbständige Komponente des Instruments aller Manier und damit aller Sichtbarkeit entkleidet zu sein scheint, taucht für einen kurzen Moment im mikroskopischen Blick auf das Facettenauge einer Fliege auf:

«In so much that in each of these Hemispheres, I have been able to discover a Land-scape of those things which lay before my window, one thing of which was a large Tree, whose trunk and top I could plainly discover, as I could also the parts of my window, and my hands and fingers, if I held it between the Window and the Object.» [73]

Es ist bezeichnend, dass Hooke davon absah, diese Szene der <Selbst-Reflexion> ins Bild zu setzen, wie es im zeitgenössischen Stilleben häufiger der Fall war [Abb. 2]. [74] An dieser Stelle nämlich öffnete sich die Kluft zwischen der für die frühneuzeitliche Empirie so entscheidenden Rhetorik der Augenzeugenschaft und dem quasi-acheiropoietischen Charakter des Bildes. Um die erstaunlichen Reflexionseigenschaften des Fliegenauges ebenso anschaulich wie glaubhaft zu schildern, konnte Hooke nicht davon absehen, die Entdeckung seiner bewegten Hand zu erwähnen. Als Spur menschlicher Autorschaft durfte sie allerdings im Bild zugunsten des Anscheins instrumenteller Gemachtheit nicht erscheinen.

Objektive Bilder – und das gilt auch für die vollständig automatisierte Bildproduktion seit der Moderne – werden dort problematisch, wo ihre unhintergehbaren menschlichen Bedingungen (und damit ihre prinzipielle Bedingtheit) selbst aufscheinen. Die reflektierte Hand, seit Parmigianinos *Selbstporträt im Konvexspiegel* (1524) Inkunabel souveräner *maniera*, muss bei Hooke ein flüchtiger Oberflächeneffekt bleiben, der nur im Text, nicht aber im Bild erscheint: Lediglich die Spiegelung eines leeren Fensters ist in den Facetten des Fliegenauges zu erkennen. [75] Dass offenbar auch sonst kein Porträt von Hooke existiert, scheint da geradezu folgerichtig in das Bild einer Wissenschaft zu passen, hinter deren Entdeckungen das Individuum als facettenreiche Quelle der Erkenntnistübingung zu verschwinden vorgab.

Hole Rößler, geb. 1975, Studium der Theaterwissenschaft, Philosophie und Neueren deutschen Literatur in München und Berlin; 2008 Promotion »Licht und Evidenz. Studien zur Ästhetik wissenschaftlicher Tatsachen in der Frühen Neuzeit«; seit 2007 Forschungsassistent im SNF-Projekt »Von der Präsentation zum Wissen – Athanasius Kircher und die Sichtbarmachung der Welt« an der Universität Luzern.

Fussnoten

Seite 44 / [1]

Vgl. Lorraine Daston, Bilder der Wahrheit, Bilder der Objektivität, in: Jörg Huber (Hg.), Einbildungen (= Interventionen Bd. 6), Wien/Zürich/New York 2005, S. 117–153, hier S. 121–128 u. passim. Siehe auch: dies. u. Peter Galison, The Image of Objectivity, in: Representations 40, 1992, S. 81–128; dies., Peter Galison, Das Bild der Objektivität, in: Peter Geimer (Hg.), Ordnungen der Sichtbarkeit. Fotografie in Wissenschaft, Kunst und Technologie, Frankfurt a. M. 2002, S. 29–99.

Seite 44 / [2]

Zum Problem individueller und typischer Merkmale in der naturhistorischen Bildgebung des frühen 17. Jahrhunderts siehe David Freedberg, The Eye of the Lynx. Galileo, his Friends, and the Beginnings of Modern Natural History, Chicago/London 2002, S. 349–366.

Seite 44 / [3]

Daston, Bilder der Wahrheit (Anm. 1), S. 117. Siehe auch ebd. S. 141–151.

Seite 45 / [4]

Gottfried Boehm, Zwischen Auge und Hand. Bilder als Instrumente der Erkenntnis, in: Jörg Huber, Martin Heller, Konstruktionen Sichtbarkeiten, Wien/New York 1999, S. 215–227, hier S. 223.

Seite 45 / [5]

Vgl. Horst Bredekamp, Birgit Schneider, Vera Dünkel, Editorial: Das Technische Bild, in: dies. (Hg.), Das Technische Bild. Kompendium zu einer Stilgeschichte wissenschaftlicher Bilder, Berlin 2008, S. 8–11, hier S. 8f.

Seite 46 / [6]

Vgl. Svetlana Alpers, Art of Describing. Dutch Art in Seventeenth Century, Chicago 1985; Janice Neri, Between Observation and Image. Representations of Insects in Robert Hooke's Micrographia, in: Therese O'Malley, Amy R. W. Meyers (Hg.), The Art of Natural History. Illustrated Treatises and Botanical Paintings 1400–1800, New Haven u. London 2008, S. 83–107; Angela Fischel. Sehen, Darstellen, Beschreiben. Mikroskopische Beobachtung in den Kupferstichen der Micrographia, unter: <http://edoc.hu-berlin.de/kunsttexte/download/bwt/fischel.PDF> [10.09.2011]; Matthew C. Hunter, Experiment, Theory, Representation. Robert Hooke's Material Models, in: Roman Frigg, ders. (Hg.), Beyond Mimesis and Convention. Representation in Art and Science, Heidelberg/London/New York 2010, S. 193–219; ders., The Theory of Impression According to Robert Hooke, in: Michael Hunter (Hg.), Printed Images in Early Modern Britain. Essays in Interpretation, Franham 2010, S. 167–190.

Vgl. John Aubrey, *Brief Lives*, zit. n. *The Life of Dr. Robert Hooke*, in: R. T. Gunther (Hg.), *The Life and Work of Robert Hooke*, Oxford 1930, S. 1–68, hier S. 4f.; Richard Waller, *The Life of Dr. Robert Hooke*, in: ders. (Hg.), *The Posthumous Works of Robert Hooke [...]*, London 1705, S. i–xxviii, hier S. ii; Wolfgang Kemp, «... einen wahrhaft bildenden Zeichenunterricht überall einzuführen». *Zeichnen und Zeichenunterricht der Laien 1500–1870. Ein Handbuch*, Frankfurt a. M. 1979, S. 27.

Über den größten Teil der Hooke'schen Büchersammlung informiert ein im Todesjahr 1703 gedruckter Auktionskatalog: Edward Millington, *Bibliotheca Hookiana. Sive catalogues diversorum librorum [...]*, in: H. A. Feisenberger (Hg.), *Scientists (= Sale Catalogues of Libraries of Eminent Persons, Bd. 11)*, London 1975, S. 37–116. Siehe dazu H. A. Feisenberger, *The Libraries of Newton, Hooke and Boyle*, in: *Notes and Records of the Royal Society of London* 21/1 (1966), S. 42–55. Leona Rostenberg zählt knapp 90 kunstliterarische Werke. Leona Rostenberg, *The Library of Robert Hooke. The Scientific Book Trade of Restoration England*, Santa Monica 1989, S. 130 u. 133. Siehe dazu die Kritik von Giles Mandelbrote, *Solane's Purchases at the Sale of Robert Hooke's Library*, in: ders., Barry Taylor (Hg.), *Libraries Within the Library. The Origins of the British Library's Printed Collection*, London 2009, S. 98–145, hier S. 99 u. passim. Die erhaltenen Tagebücher Hookes informieren darüber hinaus über den Erwerb von Büchern, die nicht im Verkaufskatalog aufgeführt sind. Henry W. Robinson, Walter Adams (Hg.), *The Diary of Robert Hooke M.A., M.D., F.R.S. 1672–1703*, London 1935. Im Folgenden sind alle zitierten Werke, von denen sich eine Ausgabe in Hookes Besitz befand, mit dem Vermerk *Bib. Hookiana* sowie der Angabe von Seite (Zählung des Neudrucks) und Listennummer des Auktionskatalogs versehen.

«[...] to the main Design of a reformation in Philosophy [...] there is not so much requir'd towards it, any strength of Imagination, or exactness of Method, or depth of Contemplation (though the addition of these, where they can be had, must needs produce a much more perfect composure) as a sincere Hand, and a faithful Eye, to examine, and to record, the things themselves as they appear.» Robert Hooke, *Micrographia: Or Some Physiological Descriptions of Minute Bodies Made by Magnifying Glasses [...]*, London 1665, o. S. [Preface, Bl. a2v].

«YOU have been pleas'd formerly to accept of these rude Draughts. I have since added to them some Descriptions, and some Conjectures of my own.» Hooke, *Micrographia* (Anm. 9), o. S. [to the Royal Society]. 1663 wurde Hooke als Kurator für die Experimente offiziell beauftragt, zu jeder Sitzung wenigstens ein Ergebnis mikroskopischer Untersuchungen mitzubringen. Bis Ende des Jahres lassen sich in den Sitzungsprotokollen mindestens elf Präsentationen nachweisen, in denen Zeichnungen eine wichtige Rolle als Demonstrationsmedium spielten. Vgl. Robert Hooke, *The Work of Robert Hooke 1655–1671*, in: Gunther, *The Life and Work*

(Anm. 7), S. 69–396, hier S. 126 u. passim.

Seite 48 / [11]

Hooke, *Micrographia* (Anm. 9), S. 107. Von Christopher Wren heißt es in der ersten Chronik der Royal Society ebenfalls: «He was the first Inventor of drawing Pictures by Microscopical Glasses.» Thomas Sprat, *The History of the Royal-Society of London, For the Improving of Natural Knowledge*, London 1667, S. 316. Für die von der Forschung vereinzelt geäußerte Vermutung, Wren habe die Kupfertafeln der *Micrographia* gestochen, konnte bislang kein hinreichender Beleg beigebracht werden.

Seite 49 / [12]

Hooke, *Micrographia* (Anm. 9), o. S. [Preface, Bl. g2r–g2v].

Seite 49 / [13]

Siehe William B. Ashworth, *The Persistent Beast. Recurring Images in Early Zoological Illustration*, in: Allan Ellenius (Hg.), *The Natural Sciences and the Arts. Aspects of Interaction from the Renaissance to the 20th Century. An International Symposium*, Uppsala 1985, S. 46–66; James S. Ackermann, *Early Renaissance <Naturalism> and Scientific Illustration*, in: ebd., S. 1–17; Charles D. Cuttler, *Exotics in Post-Medieval European Art. Giraffes and Centaurs*, in: *Artibus et historiae. An Art Anthology* 23, 1991, S. 161–179.

Seite 49 / [14]

Zum Konzept des acheiropoetischen Bildes siehe Hans Belting, *Bild und Kult. Eine Geschichte des Bildes vor dem Zeitalter der Kunst*, München 1990, S. 64 u. passim. Vgl. Daston, *Bilder der Wahrheit* (Anm. 1), 142 u. 149.

Seite 50 / [15]

Vgl. Helmar Schramm, *Die Hand als <instrumentum instrumentorum>*, in: ders., Ludger Schwarte, Jan Lazardzig (Hg.), *Instrumente in Kunst und Wissenschaft. Zur Architektonik kultureller Grenzen im 17. Jahrhundert*, Berlin/New York 2006, S. XI–XXIX, hier S. XIV.

Seite 50 / [16]

Vgl. bspw. Gottfried Boehm, *Studien zur Perspektivität. Philosophie und Kunst in der frühen Neuzeit*, Heidelberg 1969; Angelica Horn, *Das Experiment der Zentralperspektive. Filippo Brunelleschi und René Descartes*, in: Wilhelm Friedrich Niebel (Hg.), *Descartes im Diskurs der Neuzeit*, Frankfurt a. M. 2000, S. 9–32; Hans Belting, *Florenz und Bagdad. Eine westöstliche Geschichte des Blicks*, München 2008.

Seite 50 / [17]

Zur Geschichte der Perspektivinstrumente und Zeichenapparate siehe Martin Kemp, *The Science of Art. Optical Themes in Western Art from*

Brunelleschi to Seurat, New Haven/London 1990, S. 167–220; Peter Frieß, Kunst und Maschine. 500 Jahre Maschinenlinien in Bild und Skulptur, München 1993, bes. S. 43–124; Filippo Camerota (Hg.), Nel segno di Masaccio. L'invenzione della prospettiva, Firenze 2001, S. 189–240.

Seite 50 / [18]

Vgl. Gerhard Wolf, Schleier und Spiegel. Traditionen des Christusbildes und die Bildkonzepte der Renaissance, München 2002, S. 211ff.

Seite 50 / [19]

Vgl. Frank Büttner, Das messende Auge. Meßkunst und visuelle Evidenz im 16. Jahrhundert, in: ders., Karin Leonhard, Markus Friedrich (Hg.), Evidentia. Reichweiten visueller Wahrnehmung in der Frühen Neuzeit, Münster 2007, S. 263–290.

Seite 51 / [20]

Vgl. Michael Thimann, <Idea> und <Conterfei>. Künstlerisches und wissenschaftliches Zeichnen in der Frühen Neuzeit, in: Hein-Thomas Schulze-Altcappenberg, ders. (Hg.), Disegno. Der Zeichner im Bild der Frühen Neuzeit, Berlin, 2007, S. 15–30, hier S. 19f. [Katalog zur Ausstellung «Disegno. Der Zeichner im Bild der Frühen Neuzeit», Kupferstichkabinett Staatliche Museen zu Berlin, Berlin 2007/2008].

Seite 52 / [21]

Leon Battista Alberti, Della pittura, in: Leonardo da Vinci, Trattato della pittura di Lionardo da Vinci [...]. Si sono giunti i tre libri della pittura, ed il trattato della statua di Leon Battista Alberti [...], hg. v. Rafaele Du Fresne, Paris 1651, II, S. 25 [Bib. Hookiana 67/297].

Seite 52 / [22]

André Chastel (Hg.), Leonardo da Vinci, Sämtliche Gemälde und die Schriften zur Malerei, München 1990, S. 376, Nr. 334.

Seite 52 / [23]

Michelangelo Biondo, Della nobilissima pittura [...], Venezia 1549, Bl. 12r–12v. Übs. n. ders., Von der hochedlen Malerei, übs. v. Albert Ilg, Osnabrück 1970, S. 27.

Seite 52 / [24]

Albrecht Dürer, Vnderweysung der messung, mit dem zirckel vn[d] richtscheyt [...], Nürnberg, 1525, Bl. Q2r.

Bspw. Ludovico Cardi, *Trattato pratico di prospettiva di Ludovico Cardi detto il Cigoli*, Rom 1992, S. 150; Pietro Accolti, *Lo inganno de gl'occhi, prospettiva pratica*, Florenz 1625, S. 84–88 [Bib. Hookiana 67/274].

[Jean Dubreuil], *Perspectiva practica, Oder Vollständige Anleitung Zu der Perspectiv-Reiß-Kunst/ [...]*, Augsburg 1710, S. 120.

Scheiner bezeichnet das Zeichnen mit dem Instrument als «sicher und geschwind» (*arte certa [und] cita*). Christoph Scheiner, *Pantographice, seu ars delineandi res quaslibet [...]*, Rom 1631, S. 1 [Bib. Hookiana 80/556].

Vgl. Chérubin d'Orléans, *La dioptrique oculaire*, Paris 1671, S. 249–252. Die kompositorische Gestaltung des doppelseitigen Kupferstiches ist deutlich an den drei Darstellungen der Mondoberfläche in Johannes Hevelius' *Selenographia* (1647) orientiert. Johannes Hevelius, *Selenographia: sive, Lunae Descriptio*, Danzig 1647, Fig. P, Q u. R [Bib. Hookiana 65/197].

Vgl. Kemp, *Zeichenunterricht* (Anm. 7), S. 19.

Baldesar Castiglione, *Das Buch vom Hofmann*, übers. v. Fritz Baumgart, München 1986, I, xxvi, S. 53.

Vgl. James W. McAllister, *Die Rhetorik der Mühelosigkeit in der Wissenschaft und ihre barocken Ursprünge*, in: Helmar Schramm, Ludger Schwarte, Jan Lazardzig (Hg.), *Spektakuläre Experimente. Praktiken der Evidenzproduktion im 17. Jahrhundert*, Berlin 2006, S. 154–175, hier S. 168.

Bspw. Hugh Plat, *The Jewel House of Art and Nature [...]*, London 1653, S. 36ff. [Bib. Hookiana 103/72]; Athanasius Kircher, *Ars magna lucis et umbrae [...]*, Amsterdam 1671, S. 124–129 [Bib. Hookiana 62/44]; Caspar Schott, *Magia universalis naturae et artis [...]*, 4 Bde., Frankfurt u. Würzburg 1657–1659, Bd. 1, S. 111f. [Bib. Hookiana 76/362]; Claude François Milliet Dechales, *Cursus seu mundus mathematicus*, 3 Bde., Lyon 1674, Bd. 2, S. 463 [Bib. Hookiana 65/171]; Giambattista della Porta, *Magiae naturalis libri viginti [...]*, Hannover 1619, XVII, VI, S. 546 [Bib.

Hookiana 88/305]; Claude Mydorge (Hg.), Examen du livre des récréations mathématiques [...], Rouen 1639, II, S. 10–12 [Bib. Hookiana 90/417].

Seite 55 / [33]

Vgl. Eliot Waburton, *Memoirs of Prince Rubert and the Cavaliers. Including their Private Correspondence*, London 1849, S. 457; Thomas Birch, *The History of the Royal Society of London for Improving of Natural Knowledge [...]*, 4 Bde., London 1756, Bd. 1, S. 329, 333f., 337 u. 348.

Seite 55 / [34]

Christopher Wren, *The Description of an Instrument Invented Divers Years Ago by Dr. Christopher Wren, for Drawing the Out-Lines of Any Object in Perspective*, in: *Philosophical Transactions* 4/1 (1669), S. 898f. u. Abb. [o. S.]. Bereits im Juni 1663 hatte der französische Reisende Balthasar de Monconys Wrens Apparat besichtigt und dessen Instrumentenbauer aufgesucht, um einen Nachbau für seinen Dienstherren, den Herzog von Chevreuse, zu erwerben. Vgl. Balthasar de Monconys, *Journal des voyages*, 3 Bde., Lyon 1665–1666, Bd. 2, S. 55f. u. 74f.

Seite 56 / [35]

Francis Bacon, *Novum organum scientiarum*, Leiden 1650, S. 53 [Bib. Hookiana 94/85]. Übs. n. Wolfgang Krohn (Hg.), *Francis Bacon, Neues Organon*, 2 Bde., Hamburg 1999, Bd. 1, Aph. 61, S. 127.

Seite 56 / [36]

Kemp, *Zeichenunterricht* (Anm. 7), S. 59–65.

Seite 56 / [37]

Vgl. Henry Peacham, *The Compleat Gentleman Fashioning him absolute in the most necessary [and] commendable Qualities [...]*, London 1622, S. 105 [Bib. Hookiana: Robinson/Adams, *The Diary* (Anm. 8), S. 306]. In diesem Sinne auch: William Sanderson, *Graphice: Or The use of Pen and Pensil*, London 1658, S. 1 [Bib. Hookiana 100/106]. Vgl. Castiglione, Hofmann (Anm. 30), I, il, S. 89.

Seite 56 / [38]

Francis Bacon, *New Atlantis. A Worke unfinished*, in: *Sylva Sylvarum: or a Naturall Historie. In ten centuries [...]*, London 1627 [Bib. Hookiana 99/75 (Ausc. London 1664)].

Seite 56 / [39]

Robert Hooke, *An Instrument of Use to take the Draught or Picture of any Thing. Communicated by Dr. Hook [sic!] to the Royal Society, Dec. 19, 1694*, in: William Derham (Hg.), *Philosophical Experiments and*

Observations Of the late Eminent Dr. Robert Hooke [...], London 1726, S. 292–296, hier S. 293. Zur künstlerischen Verwendung von Hookes Camera obscura siehe Hunter, Theory of Impression (Anm. 6), S. 174f.

Seite 57 / [40]

«Drawing therefore is not only necessary in point of Invention of Mechanick Contrivances and Demonstrations, but for the Registering Particulars, and compiling a desirable History.» Robert Hooke, General Scheme, or Idea Of the Present State of Natural Philosophy, and How Its Defects may be Remedied By a Methodical Proceeding in the making Experiments and collecting Observations, in: Waller (Hg.), Posthumous Works (Anm. 7), S. 1–70, hier S. 20.

Seite 57 / [41]

Vgl. dazu Steven Shapin, A Social History of Truth. Civility and Science in Seventeenth-Century England, Chicago/London 1994, S. 243–309.

Seite 57 / [42]

[Lawrence Rooke], Directions for Sea-men, bound for far Voyages, in: Philosophical Transactions 1/8 (1665/1666), S. 140–143; Robert Boyle, General Heads for a Natural History of a Countrey, Great or Small, in: Philosophical Transactions 1/11 (1665/1666), S. 186–189; Anonym, Inquiries for Turkey, in: Philosophical Transactions 1/20 (1665/1666), S. 360–361; Robert Hooke u. Robert Moray, Directions for Observations and Experiments to be made by Masters of Ships, Pilots, and other fit Persons in their Sea-Voyages, in: Philosophical Transactions 3/24 (1667), S. 433–448.

Seite 57 / [43]

Vgl. Hooke, Instrument of Use (Anm. 39), S. 294. Zu den von Hooke erfundenen oder zu Forschungszwecken modifizierten Instrumenten siehe Jim Bennett, Hooke's Instruments, in: ders. u. a. (Hg.), London's Leonardo. The Life and Work of Robert Hooke, Oxford 2003, S. 63–104.

Seite 58 / [44]

Hooke Instrument of Use (Anm. 39), S. 295. In gleicher Weise argumentiert Hooke auch in seinen Lectures Concerning Navigation and Astronomy, in: Waller (Hg.), Posthumous Works (Anm. 7), London 1705, S. 451–572, hier S. 474.

Seite 58 / [45]

Das Problem der Bewegung (des Benutzers der Camera obscura wie auch mancher Beobachtungsgegenstände) bleibt bezeichnenderweise ausblendet. Siehe dazu Jörg Jochen Berns, Geblacker in dunklen Räumen. Von der Camera obscura zu Kino und Bildschirm, in: Matthias Bruhn, Kai-Uwe Hemken (Hg.), Modernisierung des Sehens. Sehweisen zwischen Künsten und Medien, Bielefeld 2008, S. 25–36.

Anders als es Elke Schulze nahe legt, ist daher die Geschichte der «unsichtbaren Hände» im Bereich der naturwissenschaftlichen Zeichnung zumindest aus ideengeschichtlicher Sicht weit vor dem 19. Jahrhundert anzusetzen. Vgl. Elke Schulze, Die «rechte Hand des Naturforschers»? Naturwissenschaftliche Zeichner, in: Klaus Hentschel (Hg.), Unsichtbare Hände. Zur Rolle von Laborassistenten, Mechanikern, Zeichnern u. a. Amanuenses in der physikalischen Forschungs- und Entwicklungsarbeit, Diepholz 2008, S. 101–116.

«By addition of such artificial Instruments and methods, there may be, in some manner, a reparation made for the mischiefs, and imperfection, mankind has drawn upon it self, by negligence, and intemperance, and a wilful and superstitious deserting the Prescripts and Rules of Nature, whereby every man, both from a deriv'd corruption, innate and born with him, and from his breeding and converse with men, is very subject to slip into all sorts of errors.» Hooke, Micrographia (Anm. 9), o.P. [Preface, Bl. ar]. Die Nähe zu Bacons Lehre von den «Idolen» ist an dieser Stelle nicht zu übersehen.

Vgl. Ansgar Stöcklein, Leitbilder der Technik. Biblische Tradition und technischer Fortschritt, München 1969, S. 42–59.

Vgl. Hans Blumenberg, Die Genesis der kopernikanischen Welt, Frankfurt a. M. 1981, Bd. 3, S. 738–742.

Georg Philipp Harsdörffer, Delitiae Philosophicae Et Mathematicae. Der Philosophischen und Mathematischen Erquickstunden [...] Theil 3 [...], Nürnberg 1653, Vorbericht, S. 14.

Vgl. Don Bates, Machina Ex Deo. William Harvey and the Meaning of Instrument, in: Journal of the History of Ideas 61/4 (2000), S. 577–593, bes. S. 579–584.

Vgl. Hans Blumenberg, Das Fernrohr und die Ohnmacht der Wahrheit, in: ders. (Hg.), Galileo Galilei, Sidereus Nuncius. Nachricht von neuen Sternen, Frankfurt a. M. 1965, S. 5–73, hier S. 13; Blumenberg, Genesis (Anm. 49), Bd. 3, S. 731.

«The next care to be taken, in respect of the Senses, is a supplying of their natural infirmities with Instruments, and, as it were, the adding of artificial Organs to the natural; this in one of them has been of late years accomplisht with prodigious benefit to all sorts of useful knowledge, by the invention of Optical Glasses.» Hooke, *Micrographia* (Anm. 9), o. S. [Preface, Bl. a2r–a2v.].

Gertrud Leisegang (Hg.), *Descartes Dioptrik*, Meisenheim a. G. 1954, S. 91.

Vgl. Robert Hooke, *Lectures of Light, Explaining Its Nature, Properties, and Effects, [etc.]*, in: Waller (Hg.), *Posthumous Works* (Anm. 7), S. 71–148, hier S. 127f.

Ebd., S. 126. Schon Johannes Kepler hatte das Sehen als Bildermachen aufgefasst: «*Visio igitur fit per picturam rei visibilis ad albam retinae [et] cavum parietem [...]*.» Johannes Kepler, *Ad Vitellionem paralipomena [...]*, Frankfurt a.M. 1604, S. 170 [Bib. Hookiana 79/481].

«*Oculus est tubus naturalis; Tubus est oculus artificialis.*» Christoph Scheiner, *Rosa ursina*, Bracciano 1626–1630, II, S. 106 [Bib. Hookiana 65/195]. Ebenso auch Johann Zahn, *Oculus artificialis teledioptricus sive telescopium*, 3 Bde., Würzburg 1685–1686 [Bib. Hookiana 67/273].

«*Natura [et] artis admirabilis conspiratio.*» Scheiner (Anm. 57), II, S. 106.

Vgl. dazu Thomas L. Hankins u. Robert J. Silverman, *Instruments and the Imagination*, Princeton NJ 1999, bes. S. 3–13.

Gilles Deleuze, Foucault, Frankfurt a. M. 2001, S. 83.

Hooke, *Micrographia* (Anm. 9), o. S. [Preface, Bl. f2v].

Margaret Cavendish, *Observations upon Experimental Philosophy*, London 1666, S. 9. Über die zeitgenössischen philosophischen Positionen zur Mikroskopie informiert umfänglich Catherine Wilson, *Early Modern Philosophy and the Invention of the Microscope*, Princeton 1995.

Vgl. Hooke, *Micrographia* (Anm. 9), o. S. [Preface, Bl. b2r].

Eine Transkription des Manuskripts nebst einer plausiblen Datierung, Zuschreibung und Erläuterungen liefert David Roger Oldroyd, *Some <Philosophicall Scribbles> Attributed to Robert Hooke*, in: *Notes and Records of the Royal Society of London* 35/1 (1980), S. 17–32. Siehe auch Hunter, *Theory of Impression* (Anm. 6), S. 181–184.

Vgl. René Descartes, *De homine*, Leiden 1664 [Bib. Hookiana 72/201].

«But the almighty has Inriched a humane body with an active faculty, which collates and compares these impressions, and ist thereby inabled to compound, [and] compose new ones, [and] to regulate what is defective or ammisse in the other soe that it is by comparing those severall kinds together [that one is] able to distinguish [that] which is a true [and] as 'twere immediate impression, [and] [that] which has some thing as it were layd between the seale [and] the wax that does disfigure the true & genuine figure soe excellently engraven.» Robert Hooke, *Philosophicall Scribbles*. Zit. n. Oldroyd (Anm. 64), S. 17.

Ebd., S. 18.

Vgl. ebd., S. 17; Hooke, *Lectures of Light* (Anm. 55), S. 121.

Die Kritik an der Wahrheitsfähigkeit der instrumentellen Beobachtung, so Hooke in Bezug auf das Teleskop, beruhe allein auf einer Unkenntnis der Optik und des Sehvermögens. Ebd., S. 98.

Hooke, *Instrument of Use* (Anm. 39), S. 294.

Vgl. Hooke, *Micrographia* (Anm. 9), *Observ.* XLVII, S. 198ff. u. *Schem.* XXXI, Fig. 1.

Vgl. ebd., *Observ.* II, S. 5.

Ebd., *Observ.* XXXIX, S. 175f. Eine derartige Reflexion hatte schon Hookes direkter Vorgänger Henry Power (um 1623–1668) in seiner *Experimental Philosophy* (1664) bei der mikroskopischen Betrachtung eines Quecksilbertropfens festgestellt: «you might see all the circumambient Bodies; the very Stancheons and Panes in the Glas-windows, did most clearly and distinctly appear in it.» Henry Power, *Experimental Philosophy, In Three Books*, London 1664, *Observ.* XXXIV, S. 43 [Bib. Hookiana 103/76].

Vgl. Alpers, *Art of Describing* (Anm. 6), Abb. 8–10; Hans-Joachim Raupp, *Untersuchungen zu Künstlerbildnis und Künstlerdarstellung in den Niederlanden im 17. Jahrhundert*, Hildesheim/Zürich/New York 1984, S. 285.

Vgl. Hooke, *Micrographia* (Anm. 9), *Schem.* XXIII, Fig. 3.

Abbildungen

Seite 48 / Abb. 1

Robert Hooke, Ansicht eines Weberknechts, 1665, Robert Hooke, *Micrographia: Or Some Physiological Descriptions of Minute Bodies Made by Magnifying Glasses [...]*, London 1665, Schem. XXXI, Fig. 1, Archiv des Verfassers.

Seite 49 / Abb. 2

Robert Hooke, Facetten eines Fliegenauges, 1665, Robert Hooke, *Micrographia: Or Some Physiological Descriptions of Minute Bodies Made by Magnifying Glasses [...]*, London 1665, Schem. XXIII, Fig. 3, Archiv des Verfassers.

Seite 51 / Abb. 3

Giacomo Barozzi da Vignola, Vermessung und Zeichnung einer Skulptur, 1583, Egnatio Danti (Hg.), *Jiacomo Barozzi da Vignola, Le due regole della prospettiva pratica*, Roma 1583, S. 60, Archiv des Verfassers.

Seite 53 / Abb. 4

Christoph Scheiner, Pantograph beim Zeichnen einer Heiligenbüste, 1631, Christoph Scheiner, *Pantographice, seu ars delineandi res quaslibet*, Rom 1631, Frontispiz, Archiv des Verfassers.

Seite 54 / Abb. 5

Chérubin d'Orléans, Putto mit Pantograph bei der Mondbeobachtung, 1671, Chérubin d'Orléans, *La dioptrique oculaire*, Paris 1671, Tafel 37 (Detail), Universitätsbibliothek Basel, Signatur: Ju I 6.

Seite 55 / Abb. 6

Christopher Wren, Zeichenapparat, 1669, Christopher Wren, *The Description of an Instrument Invented Divers Years Ago by Dr. Christopher Wren, for Drawing the Out-Lines of Any Object in Perspective*, in: *Philosophical Transactions* 4/1 (1669), o. S., Universitätsbibliothek Basel, Signatur: Rc 52: 4.

Seite 57 / Abb. 7

Robert Hooke, Tragbare Camera obscura, 1694/1726, Robert Hooke, *An Instrument of Use to take the Draught or Picture of any Thing. Communicated by Dr. Hook [sic!] to the Royal Society, Dec. 19, 1694*, in: *William Derham (Hg.), Philosophical Experiments and Observations Of the late Eminent Dr. Robert Hooke [...]*, London 1726, S. 295, Universitätsbibliothek Basel, Signatur: JI VIII 19.

René Descartes, Camera obscura mit präpariertem Auge und Betrachter, 1637/1668, René Descartes, Discours de la méthode, Paris 1668, S. 99, Bibliothek des Deutschen Museums München, Signatur: 3000/1927 A 102.

Robert Hooke, Künstliches Auge mit Öffnung für einen Betrachter, 1681/1705, Robert Hooke, Lectures of Light, Explaining Its Nature, Properties, and Effects, [etc.], in: Richard Waller (Hg.), The Posthumous Works of Robert Hooke, London 1705, o. S., Universitätsbibliothek Basel, Signatur: Jh I 5.