

**Wolfgang Lefèvre (ed.): Picturing Machines 1400-1700 (= Transformations. Studies in the History of Science and Technology), Cambridge, Mass.: MIT Press 2004, VI + 347 S., 129 Abb., ISBN 0-262-12269-3, GBP 25,95**

Rezensiert von:

Horst Bredekamp

Kunstgeschichtliches Seminar, Humboldt-Universität zu Berlin

Wie die autonome Zeichnung in die Welt kam, ist eines der Grundprobleme der Geschichte der Kunst. Zwischen Robert Oertels Überzeugung, dass Zeichnungen bis in die Mitte des Quattrocento entweder als reproduktive Erinnerungshilfen oder als Vorstufen der Wandmalerei auftraten, von der sie dann verdeckt wurden [1], und der Gegenthese von Bernhard Degenhart und Annegret Schmidt, dass sich autonome Zeichnungen bis in die Zeit um 1300 zurückverfolgen lassen [2], spannen sich bis heute die Urteile darüber, ab wann von einer eigenständigen Zeichnung gesprochen werden kann.

Der von Wolfgang Lefèvre herausgegebene Sammelband "Picturing Machines 1400-1700" lenkt diese Frage auf den Sonderfall der Visualisierung von Maschinen. Es handelt sich um ein besonders markantes Feld, weil hier auf den ersten Blick die dienende Funktion der Zeichnung festzustehen scheint, auf den zweiten Blick aber genau diese Bestimmung zunächst nicht oder nur sehr eingeschränkt zu erkennen ist. Die derart zwischen Anwendung und Autonomie changierende Bestimmung gehört zur Systematik des zu erörternden Gebietes.

In der Einleitung nennt der Herausgeber eine Reihe von Motiven für die Entwicklung von Maschinenzeichnungen: die Arbeitsteilung und die mit ihr verbundene hierarchische Spezialisierung, die schnellere und präzisere Verbreitung von Wissensständen, neue Lehrformen, die Verwissenschaftlichung im Sinne visueller Überprüfbarkeit sowie das gewachsene Interesse an Maschinen jenseits des Feldes der Künstleringenieure. Vor allem aber, und dies ist ein zentraler Gedanke des Bandes, zeige sich auf dem Papier nicht die Illustration, sondern die Produktion von Ideen. In der Maschinenzeichnung werde weniger dargestellt als vielmehr darstellend gedacht.

In seinem programmatischen Beitrag zur Begründung der Zeichnungen spitzt Marcus Popplow die Grundproblematik nochmals auf die Frage zu, ob Maschinenzeichnungen utilitären Zwecken oder dem Spiel der Einbildungskraft gehorchen. Popplows Antwort vermeidet die Entschiedenheit des Entweder-Oder, indem er das Problem mit seinen beiden Polen in das Medium der Zeichnung selbst verlegt. Die oftmals zu

beobachtende Dysfunktionalität gezeichneter Maschinen ist ihm zufolge als Anregung von Möglichkeiten, also als Ausdruck von Denkprozessen und nicht etwa von unmittelbaren Realisierungswünschen zu begreifen. Umso präziser sucht er im Gegenzug den Beginn eindeutiger Konstruktionszeichnungen gegen Ende des sechzehnten Jahrhunderts zu bestimmen, die allerdings nicht mit Blaupausen moderner Prägung verwechselt werden dürfen, weil sie noch immer in der Tradition jener zweidimensionalen Visualisierung von Architekturmodellen stehen, die paradigmatische Bedeutung weit über die Baukunst hinaus besaß.

Dass Heinrich Schickhardt, der sich in der Systematisierung konkreter Konstruktionszeichnungen hervorgetan hat, um 1600 eine Sammlung von Maschinenzeichnungen besaß, markiert den Beginn der systematischen Reflexion der Zeichnung auf dem Gebiet des Maschinenwesens. Mit diesem Schritt der Historisierung und Archivierung war die Möglichkeit gegeben, die Spezifika dieser Gattung systematisch zu erörtern. Erst von diesem Moment an ist mit voller Berechtigung von einer Systematik der Maschinenzeichnung zu sprechen.

Es hätte erwähnt werden können, dass sich hier die Spezialisierung eines Vorganges abzeichnet, die zuvor durch Giorgio Vasaris 'Libro' vollzogen worden war. Als Kunsthistoriograf hatte Vasari ein Papiermuseum von Zeichnungen angelegt, in dem er die Zeichnung in ihrem eigenen Medium historisierte und klassifizierte. Die Architekturzeichnungen, auch hierin den Maschinenzeichnungen zum Vorbild dienend, nahmen eine Sonderrolle ein. [3]

Ausgehend von Villard d'Honnecourt, beschreibt David McGees den Prozess vom "ikonischen" Charakter der frühen Maschinenzeichnungen hin zu einer stärkeren Betonung ihrer funktionalen Erscheinung. Ihre dreidimensionale Darstellung von Blickpunkten bot hoch gestellten Auftraggebern eine Vorstellung von Stil und Funktion; Handwerkern ermöglichte sie eine schnellere Weiterentwicklung und eine eigenständige Realisierung. Im Einklang mit Popplow begreift McGee die Absenz physischer Konkretionen in den frühen Maschinenzeichnungen darin, dass ihr transitorischer Charakter nicht auf ihre Realisierung, sondern auf ihre gedankliche Entwicklung zielte. Seine Bestimmung der frühmodernen Maschinenzeichnung wendet eine handlungsbezogene Perspektive, die ihrerseits auf das Denken zielt, gegen die Vorstellung, Zeichnung seien "Illustrationen" von Ideen. Das produktive Denken war als Handlung gedacht.

Es gehört zu den Stärke des Sammelbandes, dass auch Rainer Lengs Untersuchung zu den vier illuminierten Manuskripten des frühen fünfzehnten Jahrhunderts aus Süddeutschland, unter denen Konrad Kyesers "Bellifortis" herausragt, nochmals dieselbe Grundfrage wie Popplow und McGee verfolgt. Den vielfältig zu beobachtenden Wechsel des Perspektivpunktes schreibt er nicht etwa einem atavistischen Rückschritt am Vorabend der Entwicklung der Zentralperspektive zu, sondern der Charakterisierung unterschiedlicher Funktionen einzelner

Maschinenteile. Die narrative Kontextualisierung in Räumen und Landschaften dagegen findet ihre Erklärung in den Seherwartungen eines höfischen Publikums, wohingegen die frühe Fixierung einzelner Komponenten, die eine im sechzehnten Jahrhundert perfektionierte Technik der Detailanalyse hervorbrachte, an die Spezialisten gerichtet war. Wenn der Verfasser hier von einer "Grammatik" piktorialer "Texte" spricht, nutzt er ein linguistisches Vokabular, das der Genauigkeit, mit der er die Möglichkeiten der Zeichnungen analysiert, eine begriffliche Strenge hinzufügt, dem sich das Material nicht unbedingt fügt. Ohne Frage aber bietet der Text die bislang gründlichste Analyse dieses einzigartigen Corpus von Manuskripten.

Pamela O. Longs vergleichender Blick auf die Maschinenentwürfe von Francesco di Giorgio Martini und Leonardo da Vinci analysiert ein durchweg bekanntes Material aus einem originellen Blickpunkt. Mit Francesco tritt ihr zufolge nach Alberti ein zweiter Autor auf, der die Konkurrenz, den geistigen Diebstahl, die Jagd nach neuen Erfindungen, die Absicherung in der Antike und vor allem die Entbehrung und die mangelnde Anerkennung des Maschinenbauers und des Theoretikers der *machinae* betont. Mit ihm beginnt die Geschichte des Ingenieurs als eines Berufes, der zum Leiden befähigt sein muss. In Bezug auf Leonardo noch Neues hinzufügen zu wollen, ist ein Wagnis, nicht obwohl, sondern weil sein Zeichnungswerk ein unausschöpfliches Corpus bleibt. Longs These, dass es Leonardo weniger um die Maschinen als vielmehr um die Konstruktion von Bewegungsgesetzen ging, die er durch den Bau von Maschinen durch ihn selbst oder Gehilfen unterstützte, geht mit seinen zahlreichen Bewegungsstudien, etwa dem Kodex zum Vogelflug[4], ebenso überein wie mit den Analyse der Motorik des menschlichen Körpers, wie sie bis zu den geometrischen Vektoren des von Schülerhand überlieferten "Codex Huygens" reichen.[5]

Für Mary Henninger-Voss bilden fortifikatorische Architekturzeichnungen den Kern und den Motor dieses hochaktiven Feldes. Vorzüglich ist ihr Ansatz, in Vasaris Konzept des *disegno*, wie er in der *Vita Brunelleschi* verwendet wurde, die Idee einer theoretischen Grundierung des technischen Zeichnens zu erkennen. Mit Michelangelos hyperdynamischen Wehranlagen der Jahre 1529/30 lässt sie zwar das vielleicht aussagekräftigste Corpus des sechzehnten Jahrhunderts aus [6], aber ihre These, dass es die Wehrtechnik war, welche die Maschinenzeichnungen bei aller Spezialisierung in den allgemeinen Rahmen neuer Fortifikationsverfahren stellte, kann nur unterstrichen werden. Es war die Feuerkraft der türkischen Armee, die spätestens nach dem Verlust Zyperns ein Großteil der Ingenieure zwang, sich diesem Komplex integral zu widmen. [7]

Die folgenden drei Beiträge reflektieren weniger die Darstellung von Maschinen als vielmehr die Nutzung von Geräten zur zeichnerischen Produktion von Formen. Filippo Camerota umspannt die Entwicklung der geometrischen Darstellung von perspektivisch gestalteten Räumen und vor allem der Darstellung von Schatten seit Leon Battista Albertis "De

pictura". Im Zentrum steht Dürers Erfindung projektiver Apparate, deren Effekte Camerota über die Linear- und Militärperspektive, die Schatten- und Doppelprojektion sowie die stereometrische Projektion bis zu Girard Desargues verfolgt. Eine der Stärken seines magistralen Beitrages liegt darin, dass er die Erörterungen von Galileo Galilei, Ludovico Cigoli und Pietro Accolti über die Geometrie der Schatten neu bestimmt und dabei auch unbekannte Aspekte von Cigolis bis heute unedierter "Prospettiva practica" berührt. [8]

Auch Lefèvre stellt Dürers "Underweysung" in das Zentrum. Er geht von Überlegungen aus, Vitruvs Ichnographia (Grundriss), Orthographia (Aufriss) und Scaenographia (Seitensicht nach Art der Perspektive) miteinander zu verbinden. Von den frühen Architekturzeichnungen her entwickelt er die Versuche, vor allem Aufrisse mit einer dritten Dimension zu versehen, wie es Antonio da Sangallo durch Kombinationen mit Grundrissen und mit einer durch Schattenbildungen markierten Tiefenerstreckungen entwickelt hat. Dürers Konstruktionsanweisungen für Schnecken und Parabolkörper, dies ist der entscheidende Gedanke, zielten auf dasselbe Problem, das etwa auch in Sangallos Konstruktionsplan der Ellipse virulent war. Diese Methode, hierin bekräftigt Lefèvre die ältere Theorie, stammt aus der Tradition der Dombauchbücher von Matthäus Roriczer (1486) und Hans Schmuttermeyer (1485).

Schließlich steht Dürers "Underweysung" auch für Jeanne Pfeiffer im Mittelpunkt. Sie zeigt, wie in seinen Konstruktionszeichnungen von schneckenförmigen Gebilden oder Säulen Euklids Optik hineinspielt. Seine Holzschnitte, so ihre These, gelten nicht so sehr der architektonischen Konstruktion als vielmehr der Art, in der diese Formen dem Auge erscheinen; sie gelten der visuellen Täuschung des Auges und deren Ausgleich. Die Reflexion dieses Widerspruches zwischen Optik und Perspektive verfolgt Pfeiffer bis zu Abraham Bosse, der Desargues Zusammenfassung von orthografischer Grundriss- und perspektivischer Linearperspektive als projektive Geometrie entwickelte.

Michael S. Mahoneys Beitrag kehrt nach diesen Reflexionen der Darstellungstheorie anhand von Zeichnungen Christiaan Huygens zur Frage der ersten Beiträge zurück, was Praktiker der Maschinen von deren Zeichnungen haben lernen können. Als Diagramme liegen sie in jener Zwischenzone von Mimesis und Abstraktion, die Pfeiffer in Bezug auf Dürers "Weysung" thematisiert hatte. Wie Mahoney mit der Präzision eines Kriminalautoren rekonstruiert, gaben Huygens Zeichnungen dem Praktiker Isaak Thuret die Gelegenheit, die gezeichnete Uhr zu bauen und deren Erfindung als die eigene auszugeben, wohingegen Huygens nachzuweisen trachtete, dass sein vormaliger Freund die Apparatur durch die Zeichnung allein nicht hätte verstehen können; es wäre die Idee gewesen, die er ihm zusätzlich in Worten hätte erläutern müssen. Thuret dagegen argumentierte, dass erst seine Realisierung das Gerät zum Leben gebracht habe; die nach der Zeichnung realisierte Maschine sei die eigentliche, schöpferische Leistung gewesen. Mit diesem Konflikt setzt

Mahoneys Beitrag einen spektakulären Schlusspunkt, der das Problem des Verhältnisses von Zeichnung und Maschine offen lässt.

Der Band stellt die Akten eines Symposium dar, das im Sommer 2001 im Max-Planck-Institut für Wissenschaftsgeschichte abgehalten wurde. Dieses Institut hat hohe Verdienste darin, die visuellen Prägungen der Wissenschaftsgeschichte in ihrem eigenen Status zum Thema gemacht und damit das visuelle Material aus seiner dienenden und dokumentierenden Statistenrolle befreit zu haben. Durch ein Symposium des Jahres 1995 wurde ein bis heute gültiger Anspruch formuliert [9], den eine Veranstaltung des Jahres 1997 programmatisch für die Frühe Neuzeit fruchtbar gemacht hat. [10] Die Tragfähigkeit der Vorstöße hat sich in den letzten Jahren in einer Fülle von Publikationen niedergeschlagen. [11]

Der vorliegende Band ist ein besonders markanter Schritt auf dem Weg dieser Erkundungen. 'Picturing Machines' markiert mit der Fixierung auf die Zeichnung eine Etappe, in der angesichts der Fluidität der Ausdrucksform die genaue Formanalyse zu einer Bedingung des Gegenstandes selber wird, und damit erreicht dieser Band jene feine Linie, auf der sich Kunst- und Wissenschaftsgeschichte im Kern ihrer Ansprüche begegnen.

Der vorzüglich illustrierte Sammelband ist durch die Abfolge der Beiträge ungewöhnlich gut komponiert, und insbesondere ist hervorzuheben, dass der Charakter des bloß additiven Zusammenstellens vermieden wurde. Vielmehr bieten insbesondere die Beiträge von Popplow, McGee und Leng einen relativ geschlossenen Zugang zum Material der frühen Maschinenzzeichnungen, und die Artikel von Camerota, Lefèvre und Pfeiffer hätten auch als eine weit gespannte Monografie zu Albrecht Dürers 'Underweysung der Messung' von 1525 und dessen Folgen auftreten können.

Nur selten, so im Beitrag von Long, werden Widersprüche zwischen den Untersuchungen nicht diskutiert. Dass beide, Francesco wie Leonardo, je auf ihre Weise den Aufstieg von der angewandten Maschinenzzeichnung früherer Generationen in die freien Zonen der 'liberal arts' vollzogen hätten, widerspricht den Ergebnissen der vorangehenden Beiträge, die eher einen umgekehrten Weg verfolgen. Es macht schließlich den Reiz dieser Zusammenstellung aus, dass sich Lefèvres und Pfeiffers Auslegung fundamental widersprechen, ohne dass der Zwist zwischen Konstruktion und Visio entschieden werden könnte, weil er sein fundamentum in re besitzt. Es wird allein schon darin deutlich, dass Dürer in der "Weysung" einen kurzen Abriss zur Perspektive geboten hat.

Angesichts der Fülle an Literatur kann es nicht ausbleiben, dass nicht alle einschlägigen Titel überschaut und einbezogen werden konnten. So ist eine jüngere Arbeit zu frühen Architekturzeichnungen unbeachtet geblieben, die das Feld weiter in das so genannte Mittelalter zieht [12], und so fehlt in den genuin englischsprachigen Beiträgen eine Fülle

deutschsprachiger Literatur. [13] Aber dies ist ein eher marginales Problem angesichts dessen, dass hier ein Sammelband vom Typ jener Art Interdisziplinarität vorliegt, die intrinsisch aus den Problemen der Sache selbst erzwungen wird. Hierin bleibt das Symposium von 2001 und mit ihm die Publikation ein Markstein.

#### Anmerkungen:

[1] Robert Oertel: Wandmalerei und Zeichnung in Italien. Die Anfänge der Entwurfzeichnung und ihre monumentalen Vorstufen, in: Mitteilungen des kunsthistorischen Institutes in Florenz, 5 (1937-1940), 217-313.

[2] Bernhard Degenhart / Annegret Schmidt: Corpus der italienischen Zeichnungen 1300-1450. 2 Teile, 12 Bde., Berlin 1968-1990, hier: I/I, IX.

[3] Licia Ragghianti Collobi: Il Libro de' Disegni del Vasari, Florenz 1974.

[4] Marianne Schneider (Hg.): Der Vögel Flug. Sul volo degli uccelli, München u. a. 2000.

[5] Erwin Panofsky: The Codex Huygens and Leonardo da Vinci's Art Theory, London 1940.

[6] Amelio Fara: Michelangelo Architetto a Firenze e il fronte bastionato da Leonardo al Buontalenti, in: Mitteilungen des kunsthistorischen Institutes in Florenz, 43 (1999), Nrn.2/3, 471-542.

[7] Ulrich Reinisch: Maß, Zahl und Kanonenkugel. Thesen zu einem neuen Forschungsprojekt über den Zusammenhang von Festungsplanung, Städtebau und Gartenkunst, in: Kritische Berichte, 32 (2004), Nr.3, 84-96.

[8] Nachzutragen wäre eine jüngere Arbeit des Cigoli-Forschers Miles L. Chappel: Cigoli's Prospettiva pratica: Unpublished but Not Unknown, in: Lyle Massey (Hg.): The Treatise on Perspective: Published and Unpublished, Washington 2003, 105-125.

[9] Hans-Jörg Rheinberger / Michael Hagner / Bettina Wahrig-Schmidt (Hg.): Räume des Wissens. Repräsentation, Codierung, Spur, Berlin 1997.

[10] Wolfgang Lefevre, Jürgen Renn und Urs Schoepflin (Hg.): The Power of Images in Early Modern Science, Basel, Boston / Berlin 2003.

[11] Hervorzuheben sind: Gisela Engel / Nicole C.Karafyllis (Hg.): Technik in der Frühen Neuzeit - Schrittmacher der europäischen Moderne, Frankfurt am Main 2004 (= Zeitsprünge. Forschungen zur Frühen Neuzeit, Bd.8, Heft 3/4); s. hierzu die Rezension von Stefan Krebs, in:

sehepunkte 5 (2005), Nr. 4 [15.04.2005], URL: <http://www.sehepunkte.de/2005/04/8174.html>; ferner Andreas Mayer / Alexandre Malraux (Hg.): Kunstmaschinen. Spielräume des Sehens zwischen Wissenschaft und Ästhetik, Frankfurt am Main 2005 sowie Martina Hessler (Hg.): Konstruierte Sichtbarkeiten. Wissenschafts- und Technikbilder seit der frühen Neuzeit, München 2006.

[12] Valerio Ascani: Il Trecento disegnato, Rom 1997.

[13] So etwa im Beitrag zu Leonardo: Frank Fehrenbach: Licht und Wasser. Zur Dynamik naturphilosophischer Leitbilder im Werk von Leonardo da Vinci, Tübingen 1997.

Redaktionelle Betreuung: Hubertus Kohle

**Empfohlene Zitierweise:**

Horst Bredekamp: Rezension von: *Wolfgang Lefèvre (ed.): Picturing Machines 1400-1700, Cambridge, Mass.: MIT Press 2004*, in: **sehepunkte** 6 (2006), Nr. 9 [15.09.2006], URL: <<http://www.sehepunkte.de/2006/09/7794.html>>

Bitte setzen Sie beim Zitieren dieser Rezension hinter der URL-Angabe in runden Klammern das Datum Ihres letzten Besuchs dieser Online-Adresse ein.

Diese Rezension erscheint auch in KUNSTFORM.

issn 1618-6168