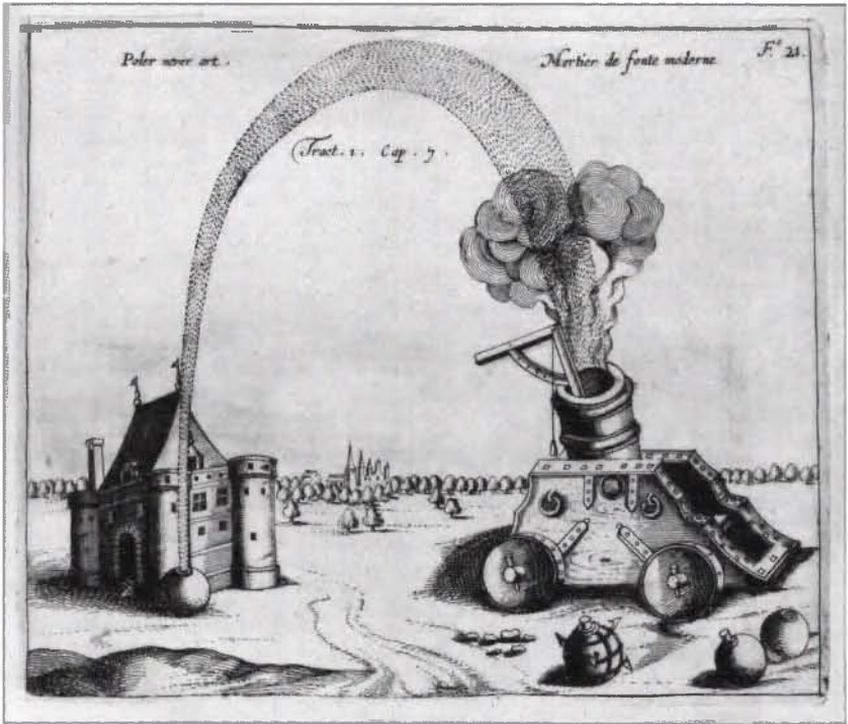


Theatermaschine und Festungsbau

Poter avec art.

Martier de fonte moderne F. 21.

Tract. 1. Cap. 7.



Jan Lazardzig

THEATERMASCHINE UND FESTUNGSBAU

Paradoxien der Wissensproduktion im 17. Jahrhundert



Akademie Verlag

Titelbild: Diego Ufano. *Artillerie. C'est à dire: Vraye instruction de l'artillerie et de toutes ses appartenances [...]* (*Tratado de la artilleria*).
Übs. u. ill. v. Johann Theodor de Bry. Zutphen, 1621, S.17.
Mit freundlicher Genehmigung der Herzog August Bibliothek, Wolfenbüttel
(Sign.: A: 17.3 Bell. 2°).

Die Drucklegung erfolgte mit freundlicher Unterstützung
der Deutschen Forschungsgemeinschaft und des Fachbereiches Philosophie
und Geisteswissenschaften der Freien Universität Berlin.

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek:
Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation
in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten
sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

ISBN 978-3-05-004341-8

© Akademie Verlag GmbH, Berlin 2007

Das eingesetzte Papier ist alterungsbeständig nach DIN / ISO 9706.

Alle Rechte, insbesondere die der Übersetzung in andere Sprachen, vorbehalten.
Kein Teil dieses Buches darf ohne schriftliche Genehmigung des Verlages
in irgendeiner Form – durch Photokopie, Mikroverfilmung oder irgendein anderes
Verfahren – reproduziert oder in eine von Maschinen, insbesondere von Daten-
verarbeitungsanlagen, verwendbare Sprache übertragen oder übersetzt werden.

Einbandgestaltung: breutypo. Christopher Breu, Berlin

Satz: Sabine Taube, Berlin

Druck und Bindung: Druckhaus „Thomas Müntzer“ GmbH, Bad Langensalza

Printed in the Federal Republic of Germany

Inhalt

Einleitung	7
THEATERMASCHINE	27
<hr/>	
Theatermaschinen im 17. Jahrhundert	33
Techniken des Wunderbaren	36
Begriff und Metapher	49
Die Maschine als Spektakel	61
Funktion und Admiration	63
Naturgesetz und Illusionsbegriff	79
FESTUNGSBAU (JOSEPH FURTENBACH)	87
<hr/>	
Wissensproduktion im Zeichen des Krieges	94
Maschinelle <i>Recreation</i>	101
Wissenspraxis als Festungsbau	112
Kartographie des Erfahrungsraumes	115
Die Welt im Kasten	123
Das Buch als Festung	132
MACHINATION UND FORTIFIKATION DES WISSENS	143
<hr/>	
Glauben, Wissen, Utopie (Andreae)	150
Die Welt als Labyrinth (<i>Turbo</i>)	153
Die Welt als Festung (<i>Christianopolis</i>)	160
Experiment und Rätsel (Bacon)	169
Experimentalmaschine (<i>New Atlantis</i>)	171
Experimentelle Rätsel (<i>Sylva Sylvarum</i>)	177
Methode und Illusion (Descartes)	184
Architektonik des Denkens (<i>Discours de la méthode</i>)	186
Staunenswerte Maschinen (<i>Traité de l'homme</i>)	194

Universalität und Lokalität (Skytte)	199
Welthaltigkeit der Akademie	200
Öffentlichkeit und Fortifikation	207
Theorie und Praxis (Leibniz)	217
Maschinelle Irritation (<i>Drôle de pensée</i>)	218
Theatermaschine und Kalkül	228
AUTONOMISIERUNGSTENDENZEN UND PARADOXIEVERZICHT	239
<hr/>	
Wissen als Entwurf: Das Zeitalter der Projekte	243
Grenzen des Wissens: Melancholie und Policy	253
Ausblick	259
ANHANG	263
<hr/>	
Gründungsaufruf für eine brandenburgische Universal-Universitätsstadt	265
Bildnachweise	275
Literaturverzeichnis	281
Personenverzeichnis	319
Danksagung	323

Einleitung

„Wer eine blitzblaue Brille aufhat, dem scheint jedes Ding blitzblau zu sein.
Ja, es ist ihm blau, er kann anders nicht sehen noch glauben.“¹

Wissen ist stets interessegeleitetes Wissen. Diesbezüglich sind Untersuchungen zur Produktion von Wissen – einschließlich der Archivierung und kommunikativen Vermittlung – zu unterscheiden von der Diskussion erkenntnistheoretischer und methodologischer Fragen. Will man sich den Interferenzen von Kunst und Wissenschaft nähern, dann gilt es die Aufmerksamkeit auf die materiellen, medialen und performativen Aspekte der Wissensproduktion zu richten.

Zu den vielfältigen Überlagerungen und Durchdringungen künstlerischer und wissenschaftlicher Verfahren und Praktiken sind in den letzten Jahren zahlreiche Forschungsarbeiten entstanden.² Trotz der sehr unterschiedlichen Perspektiven, die in diesen Untersuchungen verfolgt werden, lässt sich in ihnen ein Konsens ausmachen über die besondere Bedeutung des 17. Jahrhunderts für die Entfaltung einer neuen, wissenschaftlich begründeten Experimentalkunst und einer kunstvollen Experimentalwissenschaft.³ Genau besehen ist es jedoch keines-

1 Sebastian Franck. *Paradoxa*. Eingel. v. W. Lehmann. Hg. v. Heinrich Ziegler. Jena, 1909, S. 46.

2 Siehe Paul Feyerabend. *Wissenschaft als Kunst*. Frankfurt a. M., 1984; Barbara Maria Stafford. *Kunstvolle Wissenschaft. Das Bild in Erziehung und Unterhaltung im Zeitalter der Aufklärung*. Amsterdam, 1998 [1994]; James W. McAllister. *Beauty and Revolution in Science*. Cornell, 1996. Aus literatur- sowie aus bildwissenschaftlicher Perspektive siehe: Joseph Vogl (Hg.). *Poetologien des Wissens*. München, 1999; Hans Holländer (Hg.). *Erkenntnis, Erfindung, Konstruktion. Studien zur Bildgeschichte von Naturwissenschaften und Technik vom 16. bis zum 19. Jahrhundert*. Berlin, 2000a; Bernhard J. Dotzler u. Sigrid Weigel (Hg.). „fülle der combination“. *Literaturforschung und Wissenschaftsgeschichte*. München, 2005.

3 Im Zuge der einflussreichen Studie von Simon Schaffer u. Steven Shapin. *Leviathan and the Air Pump. Hobbes, Boyle and the Experimental Life*. Princeton, 1985, erschien eine Reihe ähnlich gelagerter Studien, die ihre Aufmerksamkeit auf die konkreten materiellen, räumlichen und sozialen Bedingungen der experimentellen Naturforschung im 17. Jahrhundert richteten (einen guten Überblick bietet Mario Biagioli (Hg.). *The Science Studies Reader*. New York u. a., 1999). Zudem sind all jene Studien erneut ins Zentrum gerückt, die Wissenschafts- als Kulturgeschichte begreifen. Siehe v. a. Michel Foucault. *Die Ordnung der Dinge*. Frankfurt a. M., 1974 [1966], und ders. *Archäologie des Wissens*, Frankfurt a. M., 1973 [1969]; Rudolf zur Lippe. *Naturbeherrschung am Menschen*. 2 Bde. Frankfurt a. M., 1974; Hans Blumenberg. *Die Legitimität der Neuzeit*. Frankfurt a. M., 1988. Ein besonderer Stellenwert für die Interferenzen von Kunst und Wissenschaft kommt gerade auch unter Rückbezug auf die Konstituierungsphase neuzeitlicher Wissenschaften im 17. Jahrhundert dem Experiment zu. Vgl. Hans-Jörg Rheinberger u. Henning Schmidgen (Hg.). *Experimental Cultures. Configurations between Science, Art, and Technology, 1830–1950*. Berlin, 2002; Henning Schmidgen u. a. (Hg.). *Kultur im Experiment*. Berlin, 2004; Pamela H. Smith. *The Body of the Artisan. Art and Experience in the Scientific Revolution*. Chicago, 2004; Helmar Schramm, Ludger Schwarte u. Jan Lazardzig (Hg.). *Spektakuläre Experimente. Praktiken der Evidenzproduktion im 17. Jahrhundert*. Berlin u. New York, 2006.

falls leicht oder gar selbstverständlich, mit welchem Blick, mit welcher Fragestellung, mit welchem Instrumentarium man aus heutiger Sicht diese Zeit erschließt. Es ist paradoxerweise stets ein bisschen so, dass neue Perspektiven und Einsichten immer auch neue Blindheiten evozieren.⁴ So trugen die Expeditionen ins nie Gesehene, die die mikroskopisch ausgerüstete experimentelle Naturforschung im 17. Jahrhundert unternahm, nicht nur zu bisher unbekanntem Einsichten in das Funktionieren der Natur bei. Gerade aufgrund seines neuartigen Status als Wahrheitsinstrument konnte das Mikroskop zum Produzenten hartnäckiger Phantasmen werden.⁵

Man muss offensichtlich mit solchen Paradoxien leben, wenn man sich auf historische Prozesse der Wissensproduktion einlässt; und es kommt einer Grundsatzenscheidung gleich, dies positiv zu wenden und nicht zu versuchen, Widersprüchliches und Merkwürdiges zu verdrängen.⁶ Gegenüber großangelegten Versuchen, alle Rätsel im Sinne einer vollständigen „Entzauberung der Welt“ endgültig aufzulösen, verdienen gerade Paradoxien ein besonderes Interesse.⁷ Paradoxe Seiten der Wissensproduktion gilt es als wichtiges Moment ernst zu neh-

4 Vgl. die mit Hinblick auf die Schwierigkeiten einer Archäologie der Medien problembewusste Ausstellungskonzeption von Barbara Maria Stafford. „Revealing Technology/Magical Domains“. Dies. u. Francis Terpak. *Devices of Wonder: From the World in a Box to Images on a Screen* [Ausst.kat]. Los Angeles, 2001, S. 1–142.

5 Dies hat Hartmut Böhme am Beispiel des niederländischen Mikroskopikers Antoni van Leeuwenhoek (1632–1723) herausgearbeitet. Böhme zeigt, wie das Mikroskop – ähnlich wie das Teleskop – als symbolisches Weltanschauungsinstrument mit hohen Kontingenzanteilen arbeitet. Am Beispiel der Flohstudien Leeuwenhoeks weist er nach, wie mikroskopisch-anatomisch einwandfreie Befunde dennoch ‚bloß‘ Imaginäres zu erkennen geben. Siehe Hartmut Böhme. „Die Metaphysik der Erscheinungen. Teleskop und Mikroskop bei Goethe, Leeuwenhoek und Hooke“. *Kunstammer, Laboratorium, Bühne – Schauplätze des Wissens im 17. Jahrhundert*. Hg. v. Helmar Schramm, Ludger Schwarte u. Jan Lazardzig. Berlin u. New York, 2003a, S. 359–396, insbesondere S. 372–382.

6 Vgl. den grundlegenden Eintrag „Paradox“ im *Historischen Wörterbuch der Philosophie* von P. Probst, H. Schröder und F. von Kutschera (Bd. 7, 1980, S. 81–97). In der Renaissance bestimmt das Paradox nicht nur die Theologie dieser Zeit (bei Luther und Franck ordnet das Paradoxe das theologische Selbstverständnis gegenüber der Scholastik), sondern auch die Philosophie und die Dichtung. So gibt es in Europa die „Paradoxia epidemica“, die sich schnell in allen Ländern ausbreitet. Siehe Rosalie Littell Cole. *Paradoxia epidemica. The Renaissance Tradition of Paradox*. Hamden, 1976, insbesondere S. 3–40 zur Klassifikation des Paradoxen. Diese Epidemie, die insbesondere dem 16. Jahrhundert den Ruf eines „paradoxical age“ eingebracht hat (siehe Wolfgang Riehle, „Zum Paradoxon bei Shakespeare“. *Das Paradox. Eine Herausforderung des abendländischen Denkens*. Hg. v. Roland Hagenbüchle u. Paul Geyer. 2. Aufl. Würzburg, 2002, S. 335–353.), beginnt mit den *Paradossi cioè, Sententie fuorie del comun parere, nouellamente venute in luce* von Ortensio Landi (Lyon, 1543/Venedig, 1544), welche den Status eines Handbuchs für paradoxe Schriftstellerei auch in anderen Ländern erreichte.

7 Zum Topos einer „Entzauberung der Welt“ siehe Max Weber. „Wissenschaft als Beruf“. *Gesammelte Aufsätze zur Wissenschaftslehre*. Tübingen, 1988, S. 582–613, hier S. 594: „Die zunehmende Intellektualisierung und Rationalisierung bedeutet also *nicht* eine zunehmende allgemeine Kenntnis der Lebensbedingungen, unter denen man steht. Sondern sie bedeutet etwas anderes: das Wissen davon oder den Glauben daran, daß man, wenn man *nur wollte*, es jederzeit erfahren *könnte*, daß es also prinzipiell keine geheimnisvollen unberechenbaren Mächte gebe, die da hineinspielen, daß man vielmehr alle Dinge – im Prinzip – durch *Berechnen beherrschen* könne. Das aber bedeutet: die Entzauberung der Welt.“

men, haben sie doch immer wieder zu tun mit wichtigen Dreh- und Angelpunkten der Entwicklung, insbesondere der Verlagerung, Transformation und des Sprungs von Fragestellungen aus einem Gebiet in ein anderes, von einer Ebene auf eine andere.⁸ Ihrem Wesen nach sind Paradoxien im Rahmen eines bestimmten Spiels unauflösbar und ihre ‚Lösung‘ liegt stets in der Veränderung bestimmter Spielregeln, im Verlassen einer Ebene oder im Aufkündigen eines Blickwinkels.⁹ Paradoxien sind also verbunden mit Rahmenbedingungen und Dynamiken der Wissensproduktion – dies ist vor allem dann besonders interessant, wenn Wissensproduktion tatsächlich als Produktion gefasst wird, verbunden mit Bedingungen der Materialität, Medialität und Performanz.¹⁰

Für die Herausbildung neuzeitlicher Kunst und Wissenschaft ist die Experimentalisierung von Wissen, wie sie an der Wende zur Neuzeit einsetzt, besonders folgenreich. So tritt etwa in Giotto's (1266/76–1337) geometrischen Erprobungen, in Leonardo da Vincis (1452–1519) zeichnerischer Beobachtung metamorphotischer Prozesse in der Natur, aber auch in dem essayistischen Skeptizismus Michel de Montaignes (1533–1592) ein Wahrnehmungs-, Bewegungs- und Sprachproblem zutage, welches der institutionellen Durchsetzung zielgerichteten Experimentierens vorausgeht.¹¹ Jede zu enge Betrachtung des Experiments im

8 Dies ist seitens der Paradoxieforschung in den letzten zwei Jahrzehnten immer wieder betont worden, wenn dort Paradoxien ein ästhetischer Ereigniswert zuerkannt wird als „Denkunfall“, „Irritation“, „Merkwürdigkeit“, „Sprachfalle“. Vgl. Roland Hagenbüchle u. Paul Geyer (Hg.). *Das Paradox. Eine Herausforderung des abendländischen Denkens*. 2. Aufl. Würzburg, 2002, sowie Gisela Felbel (Hg.). *PARADOX oder Über die Kunst, anders zu denken. Mélanges für Gerhart Schröder*. Kemnat, 2001.

9 Ralph Kray u. Karl Ludwig Pfeiffer. „Paradoxien, Dissonanzen, Zusammenbrüche: Vom Ende und Fortgang der Provokationen“. *Paradoxien, Dissonanzen, Zusammenbrüche. Situationen offener Epistemologie*. Hg. v. Hans-Ulrich Gumbrecht u. Karl Ludwig Pfeiffer. Frankfurt a. M., 1991, S. 13–31.

10 Innerhalb der Paradoxieforschung wird der Beschäftigung mit logischen Antinomien als prämissenfrei ableitbaren Widersprüchen ein unübersehbarer Vorrang gegeben. Frank Kannetzky (*Paradoxes Denken. Theoretische und praktische Irritationen des Denkens*. Paderborn, 2000) bemerkt dazu: „Selbst wenn diese [logischen und semantischen] Begriffsbildungen in einem bestimmten Sinne fundamentaler wären als andere, so hieße dies nicht, daß deshalb andere, nichtlogische Paradoxien von vornherein als Pseudoparadoxien oder bloße Scheinprobleme einzuordnen wären. Vielmehr sind die logischen Antinomien nur eine, vielleicht auch besonders wichtige, Spielart des Phänomens Paradoxie.“ (S. 16). Zwar wird die ästhetische und affektive Dimension des Paradoxen immer wieder betont, doch bleibt sie häufig genug ohne Konsequenzen für die Untersuchung.

11 Zu den experimentellen Verfahren Giotto's vgl. Samuel Y. Edgerton. *The Heritage of Giotto's Geometry. Art and Science on the Eve of the Scientific Revolution*. Ithaca, 1991; zu Leonardos Naturstudien siehe: Frank Fehrenbach (Hg.). *Leonardo da Vinci. Natur im Übergang. Beiträge zu Wissenschaft, Kunst und Technik*. München, 2002. Leonardo untersucht die Funktion von Maschinen, indem er sie im Experiment einer geometrisch fundierten Analyse unterzieht. Der antiken und mittelalterlichen theoretischen Mechanik folgend, leitet er seine Erkenntnisse von allgemeinen Prinzipien wie den Urkräften der Natur (Bewegung, Schwere, Kraft und Druck) ab, die er auch auf die mechanischen Elemente überträgt. Das Neuartige an Leonardos Mechanik ist die umfangreiche Erklärungsfunktion, die er dieser Wissenschaft zutraut. Zum Vergleich der zeichnerischen Bewegungsexperimente Leonardos und der sprachlichen Experimente Montaignes siehe: Michel Jeanneret. *Perpetual Motion. Transforming Shapes in the Renaissance from da Vinci to Montaigne*. Baltimore u. London, 2001. Die experimentellen Transformationen im philosophischen Denken des 16. und 17. Jahrhunderts als Bedingungen gegenwärtiger Kunst und Wissenschaft untersucht Helmar Schramm. *Karneval des Denkens. Theatralität im*

Rahmen eines wissenschaftlichen Institutionalisierungsprozesses liefe selbst Gefahr, Widersprüche und Ungereimtheiten durch Abgrenzungen, Stillstellungen und regelrechte ‚Entstörungen‘ aus dem Weg zu räumen, d. h. notwendig weitere Widersprüche zu produzieren.¹²

Gerade die Experimentalwissenschaft des 17. Jahrhunderts zeigt eine Vorliebe für Paradoxien. Kennzeichnend für die Verbreitung und Beliebtheit des Paradoxons in dieser Zeit ist, dass wissenschaftliche Abhandlungen ihren Gegenstand in paradoxer Aufmachung darbieten. So etwa die Abhandlung *Le plein du vuide* (Paris, 1648) des Paters Étienne Noël (1581–1659), die sich mit Blaise Pascals Experimenten zum Vakuum befasst oder der Mechaniktraktat *Mathematical Magick* (London, 1648) des späteren Präsidenten der Royal Society John Wilkins (1614–1672). Die *Hydrostatical Paradoxes* (Oxford, 1666) von Robert Boyle (1627–1691) bieten sich ebenso als eine Sammlung von Paradoxien an wie die *Paradoxal Discourses* (1685) des niederländischen Naturforschers Franciscus van Helmont (1614–1699). Dass auch eine der bedeutendsten Perspektivlehren dieser Zeit, nämlich die *Paradossi per praticare la prospettiva senza saperla* (1683) des Kriegs- und Theatralingenieurs Giulio Troili (1613–1685) mit einem titelgebenden Paradox aufwartet, vermag an die Etymologie des Wortes ‚paradox‘ zu erinnern. Das Adjektiv wurde im 17. Jahrhundert aus spätlat. *paradoxus* entlehnt, das seinerseits aus griech. *pará-doxos* („unerwartet, sonderbar“) übernommen ist. Doch ist griech. *dóxa* nicht nur die „Meinung“ bzw. „Lehre“, gegen die eine Erscheinung verstößt (griech. *pará*), sondern die Bedeutung reicht ähnlich weit wie unser Wort „Schein“. ¹³ So meint paradox nicht allein das Unerwartete, Seltene und Seltsame,

Spiegel philosophischer Texte des 16. und 17. Jahrhunderts. Berlin, 1996. Schramm bestimmt das Diskurs-element ‚Theatralität‘ aus einer je spezifischen Konstellation der kulturprägenden Faktoren Wahrnehmung, Bewegung und Sprache. Damit sind zugleich grundlegende kulturelle Faktoren genannt, die es ermöglichen, experimentelle Praktiken im Interferenzbereich von Kunst und Wissenschaft zu betrachten. Siehe ders. „Schauraum / Datenraum. Orte der Interferenz von Wissenschaft und Kunst“. *Bühnen des Wissens. Interferenzen zwischen Wissenschaft und Kunst*. Hg. v. dems. u. a. Berlin, 2003a, S. 9–27, insbesondere S. 17–20.

12. erinnert sei hier nur an die großangelegten Versuche Ernst Haeckels und Sigmund Freuds, die an der Schwelle zum 20. Jahrhundert zeitgleich für sich in Anspruch nehmen, alles Rätselhafte der Substanz wie der Seele (die Problemkonstellation cartesianischer Wissenschaft) einer vollständigen und endgültigen Lösung zugeführt zu haben. In Ernst Haeckels populär gehaltener Studie *Die Welträtsel. Gemeinverständliche Studien über monistische Philosophie*. Leipzig, 1919 [1899], S. 27, heißt es einleitend, dass er alle Welträtsel durch die moderne Entwicklung der Kultur und Wissenschaft für „endgültig gelöst“ erachtet. Zeitlich und vom Anspruch her analog, beginnt Sigmund Freud seine Traumdeutung mit dem Satz: „Auf den folgenden Blättern werde ich den Nachweis erbringen, daß es eine psychologische Technik gibt, welche gestattet, Träume zu deuten, und daß bei Anwendung dieses Verfahrens jeder Traum sich als ein sinnvolles psychisches Gebilde herausstellt.“ Sigmund Freud. „Die Traumdeutung“. *Gesammelte Werke*. 23 Bde. Hg. v. Anna Freud. Frankfurt a. M., 1999, Bd. 2/3, S. 1.

13. Diese doppelte Bedeutung von griech. *dóxa* leitet sich her aus dem Verb *dokéo*, welches zum einen „glauben, meinen, vermuten, erwarten“ und zum anderen „scheinen, erscheinen, Anschein haben“ meint.

sondern auch dasjenige, was dem Augenschein widerspricht.¹⁴ Wenn nun der eingangs zitierte Sebastian Franck (1499–1542) seinerseits das Aufsetzen einer „blitzblauen Brille“ als Beispiel für das paradoxe Verhältnis des Menschen zu Gott beschreibt, dann ist damit zugleich die Historizität des Paradoxen angezeigt – blaues Brillenglas gehört zur Mitte des 16. Jahrhunderts zu jenen wundersamen Kuriositäten, die Eingang in Kunst- und Wunderkammern finden und die nicht an jedem Badestrand feilgeboten werden.¹⁵ Entsprechend liegt dieser Untersuchung ein semantisch weites Verständnis des Paradoxen zugrunde, welches im 17. Jahrhundert das Kuriose und Staunenswerte, das Merk- und Fragwürdige, das Illusionshafte ebenso wie das Widersprüchliche umfasst.¹⁶ Hatte Blaise Pascal (1623–1662) in seinen *Pensées* das Paradoxe noch als wahrhafte *condition humaine* beschrieben – „Erkenne also, Hochmütiger, was für ein Paradox du dir selbst bist“¹⁷ –, so verliert das Paradoxe im Zeitalter der Aufklärung nicht bloß seinen theologischen Bezugsrahmen, sondern auch sein ‚Erregungspotential‘ und etabliert sich gleichsam in der Architektur und Architektonik neuzeitlicher Kunst und Wissenschaft.¹⁸

14 Siehe die wort- und begriffsgeschichtlichen Erläuterungen von Heinrich Kraft. „Die Paradoxie in der Bibel und bei den Griechen als Voraussetzung für die Entfaltung der Glaubenslehren“. *Das Paradox. Eine Herausforderung des abendländischen Denkens*. Hg. v. Roland Hagenbüchle u. Paul Geyer. 2. Aufl. Würzburg, 2002, S. 247–273, hier S. 248. Im Prinzip birgt die Etymologie des Wortes ‚paradox‘ also bereits eine theatrale Dimension des Paradoxen, die Richard Weihe als die *Paradoxie der Maske* (München, 2004) beschrieben hat: „Sie zeigt, indem sie verbirgt.“ (S. 14).

15 Siehe zur Verwendung farbigen Brillenglases in der Frühen Neuzeit: Emil-Heinz Schmitz. *Handbuch zur Geschichte der Optik*. Erg.-Bd. 3. Teil A: *Die Brille*. Bonn, 1995, S. 305ff. Die Verwendung farbigen Glases zum Schutz vor der Sonne ist bereits für die Antike belegt. Das früheste bei Schmitz abgebildete Beispiel stammt aber aus dem 18. Jahrhundert. Blaues Brillenglas, so heißt es in einer ophthalmologischen Schrift aus dem 17. Jahrhundert, habe eine beruhigende Wirkung. Siehe Benito Daza de Valdés. *Uso de los anteojos [1623] / The Use of Eyeglasses*. Hg. v. Paul E. Runge. Oostende, 2004, S. 169f.

16 Vgl. Cole (1976), S. 9f., sowie das Kapitel 4 „Epistemological Paradoxes“ (S. 355–507).

17 „Connaissez donc, superbe, quel paradoxe vous êtes à vous-même.“ Blaise Pascal. *Ceuvres complètes*. Hg. v. Jacques Chevalier. Paris, 1954, S. 1206f. Die Übersetzung folgt der dt. Ausgabe: Blaise Pascal. *Über die Religion und über einige andere Gegenstände (Pensées)*. Hg. u. übers. v. Ewald Was-muth. 10. Aufl. Wiesbaden, 2001, S. 202.

18 So stellt die architektonische Durchsetzung der Illusionsbühne gleichsam die Bedingung der Möglichkeit des von Denis Diderot beschriebenen *Paradoxe sur le comédien* (1770–73) dar. Die illusions-erzeugende Inszenierung eines geschlossenen Handlungszusammenhangs, die Diderot durch das Bild einer *grand mur* zwischen Bühnen- und Zuschauerraum verdeutlicht, zielt vermittels der seelischen Rührung der Zuschauer auf deren moralische Besserung. Etwa zeitgleich erörtert der System-Konstrukteur Immanuel Kant in seiner *Anthropologie in pragmatischer Hinsicht* das Paradox mit Blick auf die Notwendigkeit „sein Urtheil auch am Verstande Anderer zu prüfen.“ Ohne diese Prüfung würde „ein jeder Schriftsteller, der keinen Anhang findet, mit seiner öffentlich erklärten Meinung [...] in Verdacht des Irrthums kommen. Eben darum ist es ein Wagestück: eine der allgemeinen Meinung selbst der Verständigen, widerstreitende Behauptung ins Publicum zu spielen.“ Zugleich sei die „Vorliebe fürs Paradoxe“ als ein „logischer Eigensinn“ aber „von keiner schlimmen Bedeutung“, denn das Paradoxe erweckt „das Gemüth zur Aufmerksamkeit und Nachforschung [...], die oft zu Entdeckungen führt.“ Immanuel Kant. *Werke in zehn Bänden*. Hg. v. Wilhelm Weischedel. Bd. 4. Darmstadt, 1975, § 2, S. 128f.

Im Unterschied zu anderen Untersuchungen, die in den letzten Jahren sowohl von Seiten der Theaterwissenschaft als auch von Seiten einer kulturwissenschaftlich orientierten Wissenschaftsgeschichte die Theatralität neuzeitlicher Epistemologie herausarbeiteten, soll in der vorliegenden Untersuchung der Blick auf paradoxe Seiten der Wissensproduktion im 17. Jahrhundert gerichtet werden.¹⁹ Gerade die Aufmerksamkeit für Paradoxien, so die These, kann dazu beitragen, den materiellen, medialen und performativen, d. h. den ästhetischen Bedingungen von Wissen auf die Spur zu kommen. Dies ist vor allem deshalb interessant, da der um 1800 erstmals kulminierende Trennungsprozess von Kunst und Wissenschaft Fragwürdiges und Irritierendes ebenso wie sinnlich Affizierendes nunmehr überwiegend im Rahmen gut funktionierender, architektonisch und institutionell gesicherter Erklärungssysteme einbindet.²⁰

Die zentralen Hypothesen der vorliegenden Arbeit entspringen dabei der Beobachtung, dass in der Begründungsphase einer sich zunehmend durch Regelmäßigkeit, Nachvollziehbarkeit und Nützlichkeit legitimierenden, mechanisch-experimentellen Naturforschung im 17. Jahrhundert eine Lust am Wunderbaren und Spektakulären, am Rätselhaften und Merkwürdigen zu verzeichnen ist.²¹ Zur selben Zeit lassen neue Formen der Produktion, Speicherung und Verbreitung von

19 Siehe Yehuda Elkana. *Anthropologie der Erkenntnis. Die Entwicklung des Wissens als episches Theater einer listigen Vernunft*. Frankfurt a. M., 1986. Die Krise der Repräsentation, durch die sich die neuzeitliche *episteme* im 17. Jahrhundert grundlegend wandelt, geht in ihrem Kern mit einer Theatralisierung von Wissen einher, insofern nämlich jedes Zeigen, Ausstellen, Sichtbarmachen auf der Bühne der Äußerungen selbst von nun an untrennbar mit einem Akt des Verbergens, Verdeckens und Unsichtbarmachens verbunden ist. Vgl. Arbeitsgruppe München. „Wissen und Sehen. Epistemische Strukturen der Medialität“. *Wahrnehmung und Medialität*. Hg. v. Erika Fischer-Lichte, Christian Horn u. Matthias Warstat. Tübingen u. Basel, 2001, S. 31–50. Siehe ferner Erika Fischer-Lichte (Hg.). *Theatralität und die Krisen der Repräsentation. DFG-Symposium 1999*. Stuttgart u. Weimar, 2001 sowie Helmar Schramm u. a. (Hg.). *Bühnen des Wissens. Interferenzen zwischen Wissenschaft und Kunst*. Berlin, 2003b. Zu kurz greifen demgegenüber jene Versuche, Experimentalvorführungen recht eindimensional als Performancekunst zu deuten. Siehe David Knight „Scientific Lectures: A History of Performance“. *Interdisciplinary Science Review* 27 (3/2002), S. 217–224.

20 Mit Blick auf die Zeit um 1800 und die Konsolidierung gut funktionierender Erklärungssysteme in Kunst und Wissenschaft spitzt Paul Geyer seine historisch-systematischen Überlegungen zum Paradox zu der These zu: „Seither gibt es nichts Paradoxes mehr.“ Paul Geyer. „Das Paradox: Historisch-systematische Grundlegung“. *Das Paradox. Eine Herausforderung des abendländischen Denkens*. Hg. v. Roland Hagenbüchle u. Paul Geyer. 2. Aufl. Würzburg, 2002, S. 11–24, hier S. 23.

21 Bereits in der grundlegenden und faktenreichen Studie von Lynn Thorndike. *A History of Magic and Experimental Science*. 8 Bde. New York, 1923–58, wird die Verwurzelung neuartiger experimenteller Verfahren an den naturforschenden Akademien des 17. Jahrhunderts in den wunderverheißenden Operationen weißer und schwarzer Magie eindrucksvoll dokumentiert. Lorraine Daston u. Katharine Park. *Wonders and the Order of Nature. 1150–1750*. New York, 1998, haben schließlich materialreich herausgearbeitet, inwiefern der Faszination für das Wunderbare eine am Außerordentlichen und Irregulären orientierte Ordnung von Wissen zugrunde liegt, die unserer heutigen, am Normalen, Allgemeinen und Regelmäßigen orientierten wissenschaftlichen Kategorisierung entgegen steht. Vgl. hierzu bereits Peter Dear. „Miracles, Experiments, and the Ordinary Course of Nature“. *Isis* 81 (1990), S. 663–683.

Wissen die Notwendigkeit von gut befestigten Grenzen, regelrechte ‚Festungsbauten‘ auf den Plan treten.²²

Theatermaschinen und Festungsbauten – anhand dieser auf den ersten Blick vielleicht seltsam anmutenden architektonischen Artefakte und Phänomene der Zeit sollen im Folgenden zwei heuristische Begriffe gewonnen werden, die dazu dienen, jene interesseleitenden Dynamiken und Rahmensetzungen der Wissensproduktion gerade in ihrer Paradoxikalität zu beleuchten. Wie begründet sich dieses Vorgehen, und wie lässt sich die historische Ausgangssituation diesbezüglich charakterisieren?

Beginnend mit der Kriegesreihe um Italien und Kaiser Karl V. (1500–1558) ziehen ganze Serien von Kriegen über Westeuropa, über Nord- und Südeuropa und schließlich Mitteleuropa, sodass im Umkreis des 17. Jahrhunderts kaum noch kriegsfreie Jahre zu verzeichnen sind.²³ Zeitgenössische Publizisten zählen die dichte Folge von Kriegen in der ersten Jahrhunderthälfte mit grimmigem Rekordbewusstsein zu einem einzigen „Dreißigjährigen Krieg“²⁴ zusammen und charakterisieren ihr Zeitalter insgesamt als ein „martialisches“ oder „eisernes“.²⁵ In der zweiten Jahrhunderthälfte folgt mit den Kriegen Ludwigs XIV. (1638–1715) praktisch ein zweiter ‚Dreißigjähriger Krieg‘ (1667–1697), was die Friedlosigkeit der Zeit unterstreicht.²⁶

In dieser kriegsgewohnten Epoche stehen militärische und wissenschaftliche Revolution – nicht zuletzt auf der Grundlage mechanisch-mathematischer Verfahren und instrumenteller Praktiken – miteinander in enger Verbindung.²⁷ Es

22 Siehe Gernot Böhme u. W. van den Daele. „Erfahrung als Programm“. Dies. u. Wolfgang Krohn. *Experimentelle Philosophie*. Frankfurt a. M., 1977, S. 185–236, insbesondere S. 193ff. Zur Beziehung von Architektur und der in ihr ausgeübten wissenschaftlichen Praxis siehe: Peter Galison. „Buildings and the Subject of Science“. *The Architecture of Science*. Hg. v. dems. u. Emily Thompson. Cambridge u. London, 1999, S. 1–25, sowie Lisa Jardine. *Ingenious Pursuits. Building the Scientific Revolution*. New York, 1999.

23 Seit Mitte der 1960er Jahre werden von Seiten der Ethnologie, Anthropologie und Geschichtswissenschaften immer wieder Versuche unternommen, das 17. Jahrhundert im Licht eines umfassenden globalen Krisenszenarios zu deuten. Vgl. Geoffrey Parker u. Lesley M. Smith (Hg.). *The General Crisis of the Seventeenth Century*. 2. Aufl. London u. New York, 1997. Fragen der Kunst und Wissenschaft wird hier allerdings nicht nachgegangen.

24 Konrad Reppen. „Seit wann gibt es den Begriff ‚Dreißigjähriger Krieg‘?“. *Weltpolitik, Europagedanke, Regionalismus. Festschrift Heinz Gollwitzer zum 65. Geburtstag*. Hg. v. Heinz Dollinger. Münster, 1982, S. 59–70, sowie mit über einhundert Belegen Konrad Reppen (Hg.). *Krieg und Politik 1618–1648*. München, 1988, Anhang I.

25 Belege hierfür bei Henry Kamen. *The Iron Century*. London, 1971, S. XII.

26 Zur Friedlosigkeit der Frühen Neuzeit als Konstituierungsphase moderner Staatlichkeit vgl. Johannes Burkhardt. „Die Friedlosigkeit der Frühen Neuzeit. Grundlegung einer Theorie der Bellizität Europas“. *ZHF* 24 (1997), S. 509–574.

27 Vgl. Menso Folkerts, Eberhard Knobloch u. Karin Reich (Hg.). *Maß, Zahl und Gewicht. Mathematik als Schlüssel zu Weltverständnis und Weltbeherrschung*. 2. Aufl. Wiesbaden, 2001, und Jim Bennett u. Stephen Johnston (Hg.). *The Geometry of War* [Ausst.kat.]. Oxford, 1996. Ein Zusammenhang, der nicht nur auf der theoretischen Ebene neuartiger mathematischer und geometrischer Verfahren zu suchen ist, sondern der sich auch und vor allem in der kriegerischen Natur instrumentellen

sind kriegstechnische Fragen, die Nicolò Tartaglias (1499–1557) programmatisch als *Nova Scientia* (1537) betitelte einflussreiche Schrift über die Bestimmbarkeit ballistischer Kurven initiieren.²⁸ Das berühmte Frontispiz der *Nova Scientia* erweist sich diesbezüglich sowohl als ein Spiegel des hier niedergelegten, kriegsrelevanten Wissens um Geschossflugbahnen als auch als ein Medium, um die ‚neue‘ Wissenschaft allegorisch zu erläutern.²⁹ Ein kreisförmiger Mauerring umschließt festungsgleich die allegorischen Figurationen des *quadriviums*, denen auch zwei Geschützmeister mit ihren Mörsern angehören. Als Torwächter fungiert Euklid, durch den die Mathematik als ein unumgänglicher Wegbereiter für jeden, der zur Erkenntnis gelangen möchte, in Szene gesetzt wird. In einem zweiten, höhergelegenen *hortus conclusus* stehen Platon und Aristoteles am Eingang zur Philosophie. Sie verkörpern die Frage nach dem Verhältnis von Mathematik und Naturwissenschaft, d. h. einer experimentell-sinnesgestützten bzw. zahlenmäßig-abstrakten Erkenntnis von Natur.³⁰

Die Bildallegorie der *Nova Scientia* weist weit über den Rahmen mechanisch-mathematischer Fragestellungen hinaus. Durch die architektonische Einfassung und Abschottung als Bedingung der Möglichkeit wissenschaftlicher Erkenntnis antizipiert sie die utopischen Ursprünge experimenteller Naturforschung im 17. Jahrhundert. Hier wie dort verbindet sich die Experimentalisierung von Wissen mit einem radikalen Abschluss gegenüber jener Welt, deren Fragen es zu lösen gilt; ein universaler Deutungs- und Erklärungsanspruch von ‚Welt‘ auf der Grundlage einheitlicher Prinzipien scheint – paradoxerweise – nur möglich durch Ein- bzw. Ausschluss jener buchstäblich unberechenbaren, dynamischen Phänomenwelt, die es zu erklären gilt.

Diese „Paradoxie der Utopie“ lässt etwa Tommaso Campanellas (1568–1639) hoch aufragenden Stadtstaat *Civitas Solis* (1599, erschienen 1623), Johann Valentin Andreaes Festungsstadt *Christianopolis* (1619) und Francis Bacons Inselreich

Handeln selbst widerzuspiegeln scheint. Siehe Gernot Böhme. *Am Ende des Baconischen Zeitalters. Studien zur Wissenschaftsentwicklung*. Frankfurt a. M., 1993, S. 436ff. u. ö.

28 Nicolò Tartaglia. *La Nova Scientia*. Bologna, 1984 [Nachdr. d. Ausg. Venedig, 1537]. Vgl. hierzu Stillman Drake u. I. E. Drabkin (Hg.). *Mechanics in Sixteenth-Century Italy. Selections from Tartaglia, Benedetti, Guido Ubaldo, & Galileo*. London, 1969. Tartaglia eröffnet damit eine ganze Serie von Titeln, die die Neuheit einer an mechanisch-experimentellen Kriterien orientierten Wissenschaft im Titel anzeigen. Tartaglias „neue Wissenschaft“ arbeitet mit theoretischer Darlegung, geometrischer Argumentation und experimentellem Nachweis. Auch wenn diese Aspekte noch nicht dem wissenschaftlichen Standard der *Nuova Scienza* Galileo Galileis entsprechen, ist Tartaglia ein Vorreiter der kombinierten Anwendung von Mathematik und Experiment und legt mit seinen kinematischen Studien den Grundstein zur Legitimation der Mechanik als Wissenschaft. Er übersetzt als Erster Schriften von Euklid ins Italienische (1543) und von Archimedes ins Lateinische.

29 Siehe zur Allegorik des Frontispizes: Jutta Bacher. „Ingenium vires superat“. Die Emanzipation der Mechanik und ihr Verhältnis zu *Ars, Scientia* und *Philosophia*. „Erkenntnis, Erfindung, Konstruktion. Studien zur Bildgeschichte von Naturwissenschaften und Technik vom 16. bis zum 19. Jahrhundert“. Hg. v. Hans Holländer. Berlin, 2000a, S. 519–553, hier S. 528–532.

30 Ein Gegensatz, den Galileo Galilei hundert Jahre später durch seine *Nuova Scienza* (1638) aufhebt.

New Atlantis (1624, 1627 erschienen) als berechenbare, mathematischen Prinzipien unterliegende Mikrokosmen erscheinen, die ihre humorlose Friedensliebe aus der räumlichen sowie architektonischen Distanzierung und Abschottung gegenüber einer als unsicher und täuschungsreich empfundenen Realität ableiten.³¹ Und nicht zufällig kommt es in dieser Zeit in den großen, zur *tabula rasa* neigenden Systementwürfen von René Descartes (1596–1650), Baruch de Spinoza (1632–1677) oder Gottfried Wilhelm Leibniz (1646–1716) zu einer regelrechten Konjunktur architektonischer Metaphorik: Sie kennzeichnet die Verlagerung des Denkens aus der Sphäre des Absoluten des göttlichen Jenseits in die Sinnenwelt des irdischen Diesseits – ohne dabei einen metaphysisch-universalistischen Anspruch abzulegen.³²

Der Einfluss utopischer Entwürfe auf die Etablierung akademischer Räume scheint verworren und im Einzelnen schwer nachzuweisen. Dennoch ist im 17. Jahrhundert das Bemühen augenfällig, konkreten Orten des Wissens zur Durchsetzung zu verhelfen, die innerhalb enger materieller sowie symbolischer Grenzziehungen und Rahmensetzungen einen potentiell universalen Deutungsanspruch entfalten. Konkrete Schauplätze des Wissens wie Kammern, Laboratorien, Akademien, Observatorien und Theater – alle tragen sie im 17. Jahrhundert dazu bei, Wissen zu akkumulieren, zu inventarisieren und es dadurch handhabbar, überschaubar sowie kommunizierbar zu machen. Dies gelingt wiederum nicht, ohne einer Durchformung und Vereinheitlichung von Beobachtungs- und Darstellungspraktiken Vorschub zu leisten.³³ Die akademischen Räume bergen die

31 Norbert Bolz. „Die Paradoxie der Utopie“. *Was kostet der Kopf? Ausgesetztes Denken der Aisthesis zwischen Abstraktion und Imagination*. Dietmar Kamper zum 65. Geburtstag, Marburg, 2001, S. 152–164. Auf die Humorlosigkeit des Utopischen wies bereits Carl Schmitt hin: „Das spezifisch Utopische: die humorlose Planung.“ Carl Schmitt. *Glossarium*. Berlin, 1991, S. 112. Siehe in diesem Zusammenhang auch Jörg Jochen Berns. „Utopie und Vergessen am Beispiel der Inselutopie des Thomas More“. *Kulturelles Vergessen: Medien – Rituale – Orte*. Hg. v. Günter Butzer u. Manuela Günter. Göttingen, 2004, S. 185–193. Zur Utopie und zum utopischen Denken im 17. Jahrhundert siehe grundlegend: Wolfgang Braungart. *Die Kunst der Utopie. Vom Späthumanismus zur frühen Aufklärung*. Stuttgart, 1989.

32 Vgl. zum metaphysischen Ausdruck der architektonischen Metaphorik in der modernen Wissenschaft: Fritz Neumeyer. „Nachdenken über Architektur. Eine kurze Geschichte ihrer Theorie.“ *Quellentexte zur Architekturtheorie*. Hg. v. dems. München u. a., 2002, S. 9–79, hier S. 9–14 („1. Bauen, Glauben, Denken: Architektur, exemplarische Kunst und Musterwissenschaft?“).

33 Zu den unterschiedlichen Laboratoriumskonzeptionen des 17. Jahrhunderts und ihren materiellen Realitäten vgl. Owen Hannaway. „Laboratory Design and the Aim of Science: Andreas Libavius versus Tycho Brahe“. *Isis* 77 (1986), S. 585–610. Zur Entwicklung und Einrichtung von Experimentaltstätten vgl. Steven Shapin. „The House of Experiment in Seventeenth Century England“. *Isis* 79 (1988), S. 373–404; Adi Ophir u. Steven Shapin. „The Place of Knowledge. A Methodological Survey“. *Science in Context* 4 (1991), S. 3–21; Graeme Gooday. „The Premises of Premises. Spatial Issues in the Historical Construction of Laboratory Credibility“. *Making Space for Science. Territorial Themes in the Shaping of Knowledge*. Hg. v. Crosbie Smith u. Jon Agar. Basingstoke, 1998, S. 216–245. Zur epistemologischen Relevanz des Raumes aus experimentalwissenschaftlicher Sicht vgl. Hans-Jörg Rheinberger (Hg.). *Räume des Wissens. Repräsentation, Codierung, Spur*. Berlin, 1997. Weitere Literaturangaben in theoretischer und historischer Perspektive bietet der Überblicksartikel von Sabine Krifka. „Schauexperiment – Wissenschaft als belehrendes Spektakel“. *Erkenntnis, Erfindung, Konstruktion*.

Utopie des ‚ungestörten‘ Verkehrs gelehrter Personen, des ‚ungetrübten‘ Blickes in den Himmel ebenso wie auf den mikroskopischen Objektträger und der ‚uneingeschränkten‘ Bündelung von Aufmerksamkeit – all dies mit ganz konkreten Anforderungen an den Körper des erkennenden Subjekts, welcher sich in Wahrnehmung, Bewegung und Sprache den materiellen und epistemologischen Bedingungen anzupassen hat.³⁴ Während es im Rahmen experimenteller Naturforschung also zu einer regelrechten Schärfung der Einzelsinne kommt, zu einer Entgrenzung der Wahrnehmung im Nah- und Fernbereich, geschieht dies unter den Bedingungen körperlicher Instrumentierung.³⁵

Innerhalb der architektonischen wie methodischen Grenzen systematischer Naturforschung ist das Bestreben spürbar, das Beobachtbare mit dem Berechenbaren, den konkreten Schauraum mit einem aperspektivischen Feld der Sichtbarkeit, dem Datenraum, in Einklang zu bringen.³⁶ Ein Gegensatz, den etwa Galileo Galilei (1564–1642) hundert Jahre nach Tartaglias *Nova Scientia* – und ebenfalls motiviert durch die Frage nach der Berechenbarkeit von Geschossbahnen – durch seine *Nuova Scienza* bezeichnenderweise allein im Gedankenexperiment aufzulösen weiß.³⁷

Im Mittelpunkt der Bestrebungen, naturgebundene Dynamiken in ein regelhaftes und dadurch berechen- und beherrschbares System, in einen Rahmen zu bringen, steht im 17. Jahrhundert die Maschine.³⁸ Ohne Weiteres lässt sich die

Studien zur Bildgeschichte von Naturwissenschaften und Technik vom 16. bis zum 19. Jahrhundert. Hg. v. Hans Holländer. Berlin, 2000, S. 773–788.

34 Vgl. zur Wechselwirkung von Wissenschaftsentwicklung und Körperverständnis in der Frühen Neuzeit die grundlegende Studie von Rudolf zur Lippe (1974).

35 Siehe hierzu umfassend: Werner Kutschmann. *Der Naturwissenschaftler und sein Körper.* Frankfurt a. M., 1986.

36 Vgl. zum Begriffspaar Schauraum und Datenraum Wolfgang Schäffner. „Telemathische Repräsentation im 17. Jahrhundert“. *Theatralität und die Krisen der Repräsentation. DFG-Symposium 1999.* Hg. v. Erika Fischer-Lichte. Stuttgart u. Weimar, 2001, S. 411–428 und Schramm (2003a).

37 Galilei erbringt in seinen *Discorsi e dimostrazioni matematiche, intorno a due nuove scienze* (Leiden, 1638) den Beweis für die Bestimmbarkeit von Fallbewegungen nach Zahlenverhältnissen. Siehe hierzu James W. McAllister. „Das virtuelle Labor: Gedankenexperimente in der Mechanik des siebzehnten Jahrhunderts“. *Kunstkammer, Laboratorium, Bühne – Schauplätze des Wissens im 17. Jahrhundert.* Hg. v. Helmar Schramm, Ludger Schwarte u. Jan Lazardzig. Berlin, 2003, S. 35–55, der nachweist, inwiefern insbesondere die Experimente Galileis allein als Gedankenexperimente möglich waren. Eine trennscharfe Unterscheidung zwischen sinnlich bzw. imaginativ vollzogenem Experimentieren besaß im 17. Jahrhundert demnach keine Priorität.

38 Eine Typologie der Maschine im 17. Jahrhundert bietet Gérard Simon. „Les machines au XVIIe siècle: usage, typologie, résonances symboliques“. *Sciences et savoirs aux XVIe et XVIIe siècles.* Paris, 1996, S. 161–181. Grundlegend für die epistemologische Bedeutung maschinellen Denkens in dieser Zeit ist nach wie vor die Studie von Anneliese Maier. *Die Mechanisierung des Weltbildes im 17. Jahrhundert.* Leipzig, 1938 sowie auf breiterer Materialbasis und historisch weitreichendem Fokus Eduard Jan Dijksterhuis. *Die Mechanisierung des Weltbildes.* Berlin, Göttingen u. Heidelberg, 1956. Zur kulturellen Bedeutung maschinellen Denkens generell siehe: Lewis Mumford. *Mythos der Maschine. Kultur, Technik und Macht.* Wien, 1974, sowie Martin Burckhardt. *Vom Geist der Maschine. Eine Geschichte kultureller Umbrüche.* Berlin, 1999, der überzeugend gegen die Entsprechung von Maschinisierung und Säkularisierung in der europäischen Neuzeit argumentiert.

Maschine bzw. maschinelles Denken als einer der größten Antwortgeber dieser Zeit bezeichnen: gleich, ob es um die Anatomie menschlicher oder tierischer Bewegungsapparate, das geregelte Funktionieren des Kosmos oder auch die Homogenisierung eines dem Subjekt verborgenen Staats- und Rechtskörpers geht.³⁹ Harmonie, Vernunft und Zweckmäßigkeit materialisieren sich in der Maschine, diese wiederum erscheint als einheitsstiftendes, kinetisches Modell bewegter Natur: die Natur der Bewegung und die bewegte Natur finden in der Maschine ihren gemeinsamen Fluchtpunkt.⁴⁰

Die mechanischen Schriften der Renaissance-Ingenieure, die programmatischen Funktions- und Nützlichkeitsgedanken in die Maschine implantieren, fungieren als direkte Vorläufer der großen Wissenschaftsentwürfe des 17. Jahrhunderts, die antreten, eine haltlos gewordene Neugier, Wundergläubigkeit sowie ein maßloses Staunen methodisch zu bändigen.⁴¹ So stellt sich etwa Francis Bacon durch die Analogisierung von Maschine und experimenteller Methode in eine Reihe mit den Maschinenbaumeistern seiner Zeit, deren ‚selbsttätige‘ Maschinen das Funktionieren der Natur nachzuahmen vorgeben.⁴² Zeigt sich bei Bacon die experimentelle Methode als maschineller Zugriff auf die Natur – und die Natur selbst nach maschinellen Prinzipien arbeitend –, so führt René Descartes’ Begrün-

39 Alex Sutter. *Göttliche Maschinen. Die Automaten für Lebendiges bei Descartes, Leibniz, La Mettrie und Kant*. Frankfurt a. M., 1988. Das Verhältnis von Imagination und Maschine beleuchtet das Themenheft „La machine dans l’imaginaire (1650–1800)“. *Revue des sciences humaines* 58 (1982) sowie Bernhard Dotzler. *Papiermaschinen. Versuch über Communication & Control in Literatur und Technik*. Berlin, 1996, der insbesondere den Charakter der Maschine als papierene, allein im Entwurf Realität erlangende Wunschmaschine herausstellt. Zum Einfluss maschineller Modelle auf die Konstituierungsphase neuzeitlicher Wissenschaft im 17. Jahrhundert siehe: Silvio A. Bedini. „Die mechanische Uhr und die wissenschaftliche Revolution“. *Die Welt als Uhr. Deutsche Uhren und Automaten 1550–1650*. Hg. v. Klaus Maurice u. Otto Mayr (Hg.). München u. Berlin, 1980, S. 21–29. Zur Maschine als staatsphilosophischem Denkmodell siehe: Barbara Stollberg-Rilinger. *Der Staat als Maschine. Zur politischen Metaphorik des absoluten Fürstenstaates*. Berlin, 1986.

40 Dies wird deutlich an dem Metaphernwechsel, den Johannes Kepler 1615 vom Kosmos *instar divini animalis* zum Kosmos *instar horologii* (1615) vollzieht. Die Methode und Funktion der kosmologischen Maschinenmetapher nicht nur in ihrem astronomischen, sondern auch in ihrem mechanischen Zusammenhang zu klären, war Ergebnis der descartesschen Physik. Descartes schuf hierfür die metaphysischen Voraussetzungen durch die methodische Trennung von *res extensa* und *res cogitans*. Eine mechanisch-geometrische Erklärung der gesamten Physik wurde hierdurch möglich. Vgl. Wilhelm Schmidt-Biggemann. „Maschine“. *Historisches Wörterbuch der Philosophie*. Bd. 5. Hg. v. Joachim Ritter. Darmstadt, 1980, S. 790–802, hier S. 792.

41 Vgl. zur ingenieurwissenschaftlichen Maschinenliteratur im 16. und 17. Jahrhundert grundlegend Ansgar Stöcklein. *Leitbilder der Technik. Biblische Tradition und technischer Fortschritt*. München, 1969, besonders S. 27–41, sowie Marcus Popplow. *Neu, nützlich und erfindungsreich. Die Idealisierung von Technik in der Frühen Neuzeit*. Münster, 1998, der den gesellschaftlichen und institutionellen Hintergrund der Technik-Literatur mit Blick auf das Erfindertum auf breiter Quellenbasis beleuchtet. Siehe aus kommunikationstheoretischer Sicht: Jean Pierre Sérés. *Machine et communication. Du théâtre des machines à la mécanique industrielle*. Paris, 1987. Einen reich bebilderten und bibliographisch aufbereiteten Überblick über die Maschinenliteratur zwischen 1500 u. 1750 bietet: Andrea Barghini u. a. (Hg.). *La Cultura delle macchine. Dal Medioevo alla Rivoluzione industriale nei documenti dell’archivio storico A.M.M.A.* Roma, 1989.

42 Zum hier vorherrschenden Mimesis-Verständnis siehe Popplow (1998), S. 154ff.

dung einer rationalistischen Methode dazu, den menschlichen Körper selbst als Erkenntnisapparat, als Maschine zu interpretieren. Erst durch die maschinelle Deutung des menschlichen Wahrnehmungsapparates vermag Descartes die Entstehung von Irrtümern und Illusionen im Denken aufzulösen.

Doch nicht nur der Wahrnehmungs-, sondern auch der Schriftraum wird in einer Zeit der Glaubens- und Religionskriege von der einheitsstiftenden Kraft maschinellen Denkens erfasst. So lässt sich die Energie, mit der Leibniz den Bau einer – zu Lebzeiten nie vollständig funktionstüchtigen – Rechenmaschine betreibt, nur vor dem Hintergrund seiner Idee einer auf Rechenoperationen basierenden Universalssprache angemessen verstehen: Die konfliktträchtige, ja, zerstörerische Dynamik des gedruckten Wortes ebenso wie Missverständnisse und Streitigkeiten jeder Art sollen mit dem Aufruf zum Rechnen und durch den Rückgriff auf ein Kalkül schlagartig beseitigt werden.⁴³ Vor diesem Hintergrund erscheint es keineswegs ungewöhnlich, wenn den pansophischen Pädagogen Johann Amos Comenius (1592–1670) sein technotheologisches Weltverständnis angesichts kriegigerischer Verheerungen zur Erfindung einer *machina didactica* führt. Eine „*Methode der menschlichen Bildung*“, die „*mechanisch ist*: das heißt, dass sie alles so zuverlässig vorschreibt, dass alles, was nach ihr gelehrt, gelernt und gehandelt wird, unmöglich nicht vorankommen kann, in gleicher Weise wie es bei einer gut konstruierten *Uhr*, einem *Wagen*, einem *Schiff*, einer *Mühle*, und einer beliebigen artifiziiell zur Bewegung befähigten *Maschine* der Fall ist.“⁴⁴

Die Maschine, so ließen sich diese wenigen Beispiele zusammenfassen, zeigt sich als explikative und explorative Metapher einer vollständigen Lösung virulenter Probleme und Fragen. Darüber hinaus ist sie Medium einer buchstäblichen Enträtselung und Entzauberung eines allein in seiner Dynamik begreifbaren

43 Zur Genese symbolischer Maschinen bei Leibniz vgl. Sybille Krämer. *Symbolische Maschinen. Die Idee der Formalisierung in geschichtlichem Abriss*. Darmstadt, 1988.

44 „Optandum vero insuper *Methodum culturae humaneae esse Mechanicam*: hoc est, tam certo Omnia praescribentem, ut quicquid sic docebitur, & discetur, & agetur, non procedere non possit, aequè ut bene constructum *Horologium, Currus, Navis, Mola, & quaevis artificiosa ad motum parata machina*.“ Zitiert nach der deutschen Übersetzung: Johann Amos Comenius. „E Scholasticis Labyrinthis Exitus in planum. Sive, Machina Didactica, mechanicè constructa: ad non haerendum amplius (in docendi & discendi munii) sed progrediendum“ (1657) / „Aus den Labyrinthen der Schule der Auszug ins Freie. Oder, Die didaktische Maschine, mechanisch konstruiert: um nicht länger stecken zu bleiben (in den Angelegenheiten des Lehrens und Lernens), sondern Fortschritte zu machen“. Übs. v. Rupert Röder. Quellenstandort Online: <http://www.didactools.de/comenius/machdidk.htm> (Februar 2006), § 21. Vgl. hierzu auch: Rupert Röder. „Comenius' Machina Didactica: Das pädagogische Konzept des Mediums in der Dialektik der Moderne“. *Comenius-Jahrbuch* 7 (1999). Baltmannsweiler, 1999, S. 53–69. Es ist demnach nicht verwunderlich, dass der technotheologische Universalist Comenius, der den neuen experimentellen Methoden aufgeschlossen gegenübersteht, ganz am Ende seines Lebens, als die Vollendung seines zehnbändigen Emendationswerkes nicht mehr möglich scheint, mit aller Konsequenz an die Erbauung eines *perpetuum mobile* geht, durch welches er die Gegenwart des lebendigen Gottes – und also den planvollen und regelhaften Weltbau – viel wirksamer zur Erscheinung zu bringen erhofft, als es sein ebenfalls maschinell durchdrungenes „Entfehlerungswerk“ zu tun imstande ist. Vgl. Klaus Schaller. *Die Maschine als Demonstration des lebendigen Gottes. Johann Amos Comenius im Umgang mit der Technik*. Hohengehren, 1997.

Weltgefüges.⁴⁵ Bemerkenswert dabei ist, dass die Maschine ihr Überzeugungs- und Erklärungspotential nun aber gerade einer Unschärfe verdankt, die Phänomene und Begriff umgeben.⁴⁶ Genau zu jener Zeit, als die Maschine ihre größte Evidenzkraft bei der Enträtselung der Welt entfaltet, lebt der listig täuschende, wunder- und staunenproduzierende Charakter der antiken Theater- und Kriegsmaschine wieder auf.⁴⁷ Diese Beobachtung markiert einen paradoxen Ausgangspunkt für die vorliegende Untersuchung: Gerade weil die maschinelle Kunst als eine irritierende, merk- und fragwürdige Kunst zu faszinieren weiß, ist die in sie gelegte Antwortkraft so gewaltig. Bemerkenswert daran ist, dass die Antwort, die die Maschine gibt, dasjenige also, was sie zeigt, natürlich stets sie selbst bleibt. Ein Umstand, auf den bereits Leibniz hinweist, wenn er in der *Monadologie* (1715) an den Leser die lapidare Aufforderung richtet, doch einmal in eine große, mühlenartige Maschinerie hineinzusteigen, um zu schauen, worin genau ihr Erklärungspotential besteht.⁴⁸

Vor dem hier skizzierten Hintergrund stellen *Theatermaschine* und *Festungsbau* nicht bloß heuristisch vielversprechende Begriffe dar, sondern sie sind gerade auch als materielle Artefakte dieser Zeit von Interesse. Gefragt werden soll nun zum einen, inwiefern die Maschine als Spektakel selbst gleichsam als ein Ursprung des Fragens jener umfassenden „Machination“ des Wissens im 17. Jahrhundert verstanden werden könnte. Demgegenüber steht zum anderen die Frage, inwiefern affektiv besetzte, materielle, symbolische ebenso wie regulatorische *Fortifikationen* als Grenzen des Wissens dieser Zeit fungieren. Ich möchte noch einmal betonen, dass hier vor allem paradoxe Energien eines naturwissenschaftlich (mathematisch, experimentell und maschinentechnologisch) fundierten Wissenstypus fokussiert sind; Dimensionen von *Historia-* und *Philologia-*Wissen, die sich in der Frühen Neuzeit ja ebenfalls verändern, bleiben weitgehend ausgeblendet.

Das erste Kapitel der vorliegenden Untersuchung widmet sich dem spektakulären Charakter der Maschinen dieser Zeit. Die Materialgrundlage hierfür bildet – mit Blick auf paradoxe Aspekte der Wissensproduktion – das Korpus an Maschinen- und Instrumentenbüchern, welches, hervorgehend aus den kriegstechnischen Bilderhandschriften des 14. und 15. Jahrhunderts, in der Renaissance mit

45 Marcus Popplow hat einen entsprechenden Übergang des Maschinenbegriffes von der statischen Konstruktion zum dynamischen Getriebe nachgewiesen. Vgl. Marcus Popplow. „Die Verwendung von lat. *machina* im Mittelalter und in der Frühen Neuzeit – vom Baugerüst zu Zoncas mechanischem Bratenwender“. *Technikgeschichte* 30.1 (1993), S. 7–26. Er zeigt, inwiefern Weltwahrnehmung und Weltmodell sich in ästhetischer, epistemologischer und begrifflicher Hinsicht aufeinander zu bewegen.

46 Zur notorischen Unschärfe des Maschinenbegriffes siehe Günter Ropohl. „Die Maschinenmetapher“ *Technikgeschichte* 58 (1991), S. 3–14.

47 Zur Bedeutung von *machina* als Theater- und Kriegsmaschine siehe Schmidt-Biggemann (1980), S. 790.

48 Gottfried Wilhelm Leibniz. „Les principes de la philosophie où la Monadologie/Die Prinzipien der Philosophie oder die Monadologie“. *Philosophische Schriften*. Bd. 1. *Kleine Schriften zur Metaphysik*. Hg. u. übs. v. Hans Heinz Holz. 2. Aufl. Darmstadt, 1985, S. 438–483, hier S. 445f.

Jacques Besson (1510–1576), Jean Errard de Bar-le-Duc (1554–1610) und Agostino Ramelli (1531–1600) u. a. nicht nur einem neuartigen Verständnis des Maschinellen zur Durchsetzung verhilft, wie es sich etwa in den Anfängen des 17. Jahrhunderts bei Vittorio Zonca (geb. 1580), Heinrich Zeising (gest. 1613), Salomon de Caus (1576–1626) und Giovanni Branca (1571–1640), später dann bei Georg Andreas Bockler (1617–1687) und Jacob Leupold (1674–1727) zeigt,⁴⁹ sondern auf der Grundlage eines mechanischen Weltbildes auch im philosophischen Denken und ästhetisch relevanten Handeln der Zeit eine kulturprägende Kraft entfaltet.⁵⁰ Die damit einhergehende wort- und begriffsgeschichtliche Zäsur ist mittlerweile facettenreich herausgearbeitet worden.⁵¹ Nahezu alle vergleichbaren Arbeiten vernachlässigen jedoch die für ein Verständnis nachhaltiger kultureller Wirkungen von Maschinenkonzepten des 17. und frühen 18. Jahrhunderts wichtige, wenn nicht gar zentrale Rolle der Theatermaschine.⁵² Ein im engeren Sinne technikgeschichtliches Verständnis des Maschinen- und Automatenparadigmas, wie es sich etwa im Zeichen der Räderwerkautomation durchsetzt,⁵³ kommt unter Berücksichtigung performativer Aspekte des Wissens ohne eine angemessene Würdigung des Aufführungscharakters der Maschine nicht aus.⁵⁴ Erst

49 Siehe Marcus Popplow. „Maschinenzeichnungen der ‚Ingenieure der Renaissance‘“. *Frühneuzeit-Info* 1 (2004), S. 13–32. Zu der bislang wenig untersuchten Bildpraxis der Renaissance-Ingenieure siehe die breit angelegte Studie von Wolfgang Lefèvre (Hg.). *Picturing Machines. 1400–1700*. Cambridge/Mass. u. London, 2004.

50 Vgl. Hanno Möbius u. Jörg Jochen Berns (Hg.). *Die Mechanik in den Künsten. Studien zur ästhetischen Bedeutung von Naturwissenschaft und Technologie*. Marburg, 1990; Horst Bredekamp. *Antikensehnsucht und Maschinenglauben. Die Geschichte der Künstkammer und die Zukunft der Kunstgeschichte*. Berlin, 2000. Dennis Des Chene hat jüngst am Beispiel Descartes' plausibel gemacht, inwiefern die Materialität und Performativität faszinierender Automaten und verblüffender Grottenmaschinerien die theoretische Ausdeutung der gesamten Physik *sub specie machinae* beflügelt hat (Dennis Des Chene. *Spirits and Clocks. Machine and Organism in Descartes*. Ithaca u. London, 2001). Ähnlich, aber mit einer philosophisch und kulturgeschichtlich umfassenderen These argumentiert Zakiya Hanafi. *The Monster in the Machine: Magic, Medicine, and the Marvelous in the Time of the Scientific Revolution*. Durham, 2000, die das Monströse nicht als das Andere der Maschine begreift (und umgekehrt), sondern es in der Maschine selbst sieht. Vgl. hierzu bereits: Wilhelm Schmidt-Biggemann. *Maschine und Teufel. Jean Pauls Jugendsatiren nach ihrer Modellgeschichte*. Freiburg u. a., 1975.

51 Vgl. Karlheinz Jakob. *Maschine, Mentales Modell, Metapher. Studien zur Semantik und Geschichte der Techniksprache*. Tübingen, 1991.

52 Siehe zur epistemologischen Bedeutung der Theatermaschine: Geneviève Rodis-Lewis. „Machinerie et perspectives curieuses dans leur rapport avec le cartésianisme“. *XVIIe Siècle* 32 (1956), S. 461–474; Madeleine Horn-Monval. „La grande machinerie théâtrale et ses origines“. *Revue d'histoire du théâtre* 4 (1958), S. 291–308; Margret Dietrich. „Vom Einfluß der Mathematik und Mechanik auf das Barocktheater“. *Sonderabdruck aus dem Anzeiger der phil.-hist. Klasse der Österreichischen Akademie der Wissenschaften* 107.1 (1970), S. 7–22, sowie Richard Weihe. *Die Theater-Maschine. Motion und Emotion*. Zürich, 1992, der anhand der Theatermaschine Konzepte des Mechanischen und Vitalen entwickelt und diese für die Theaterrezeption bis in die Gegenwart in Anschlag bringt.

53 Vgl. Gerhard Dohrn-van Rossum. *Die Geschichte der Stunde. Uhren und moderne Zeitordnung*. München u. a., 1992.

54 Vgl. Jörg Jochen Berns. *Die Herkunft des Automobils aus Himmelstrionfo und Höllenmaschine*. Berlin, 1996, der den neuzeitlichen Automobilitätsgedanken aus den Inszenierungen der Selbstbegehtheit in Trionfi ableitet, die im 15. u. 16. Jahrhundert der Herrscherapotheose dienten.

unter Einbeziehung der spektakulären Dimension der Maschine tritt deren paradoxer Charakter zutage: Maschinen sind merk- und staunenswürdige Objekte, in denen Funktion und Illusion, Zweck und Spiel, Mathematik und Magie miteinander verbunden sind.⁵⁵ Auch scheint es, dass erst die Betrachtung der Maschine als Spektakel den Langzeitwirkungen des *Theatrum machinarum* in wahrnehmungs- und imaginationsgeschichtlicher Perspektive gerecht zu werden vermag.⁵⁶

Das zweite Kapitel untersucht die konkreten Interferenzen zwischen Maschinen- und Festungsbau, also zwischen Ingenieurs- und Architekturwissen, wie sie sich zunächst in der Person des Konstrukteurs auffinden lassen. In einer Zeit, die durch zwei äußerst gegensätzliche kulturelle Energien rhythmisiert wird – eine hochentwickelte Kriegs- sowie eine bisher nicht gekannte Festkultur⁵⁷ –, entwerfen und bauen viele Festungsbaumeister Theatermaschinen und nicht wenige Theatralarchitekten sind auch (und vor allem) Festungsbaumeister.⁵⁸ Geradezu exemplarisch erscheint hier das Werk des Ulmer Stadtbaumeisters Joseph Furttentbach (1591–1667).⁵⁹ Furttentbachs Architektur- und Ingenieurskunst, die die Grundlage des zweiten Kapitels darstellt, wurzelt in einer „Hoch-Zeit des Pathos, des Prunks, der Phantasie, aber auch der Angst, sterben zu müssen.“⁶⁰ Theater-, Wasser- und Feuerwerksmaschinen stellen hier die spektakuläre, dynamische Seite eines ingeniosen architektonischen Schöpfungswillens dar, dessen ‚ernste‘ Seite

55 Diese allemal anzutreffende, paradoxe Gestalt der Maschine findet sich bereits im Titel bei Mario Bettini. *Apiaria universae philosophiae mathematicae: in quibus paradoxa et noua pleraque Machinamenta ad vsus eximios traducta, & facillimis demonstrationibus confirmata* [...]. Bononiae, 1642. Auch die zahlreichen Spiegelmaschinen aus Athanasius Kirchers *Ars magna lucis et umbrae* (1645) (vgl. Jurgis Baltrusaitis. *Der Spiegel. Entdeckungen, Täuschungen, Phantasien*. Gießen, 1986) oder die Maschinenmenschen eines Giovanni Battista Bracelli (vgl. Giovanni Battista Bracelli. *Bizzarie di varie figure*. Hg. u. eingel. v. Wolfgang Max Faust. Nördlingen, 1981 [Nachdr. d. Ausg. Florenz, 1624]) stellen kunstvolle Paradoxien dar.

56 Vgl. etwa Édouard Guitton. „La machine dans l’imaginaire des poètes français de 1750 à 1770“. *Revue des sciences humaines* 58 (1982), S. 95–109.

57 Betrachtet man das 17. Jahrhundert im medialen Spiegel eines *Theatrum Europaeum*, dann lassen sich in den zahlreichen, kostbar illustrierten Bänden v.a. eine hochentwickelte Kriegs- sowie eine bisher nicht gekannte Fest- und Theatralkultur als Amplituden kultureller Rhythmik erkennen. Vgl. Helmar Schramm. „Kunstkammer, Laboratorium, Bühne im *Theatrum Europaeum*“. *Kunstkammer, Laboratorium, Bühne. Schauplätze des Wissens im 17. Jahrhundert*. Hg. v. dems., Ludger Schwarte u. Jan Lazardzig. Berlin u. New York, 2003d, S. 10–35.

58 Vgl. Christoph L. Frommel u. Nicholas Adams (Hg.). *Fortifications, Machines, and Festival Architecture. The Architectural Drawings of Antonio da Sangallo the Younger and his Circle*. Chicago, 1994; Gregor Scherf. *Giovanni Battista Aleotti (1546–1636). ‚Architetto mathematico‘ der Este und der Päpste in Ferrara*. Marburg, 1998.

59 Vgl. Margot Berthold. *Joseph Furttentbach (1591–1667). Architekturtheoretiker und Stadtbaumeister in Ulm*. Phil. Diss. München, 1951, die nach wie vor die einzige monographische Abhandlung über Furttentbach darstellt.

60 Dietrich Mack. „Ingenieure der Unendlichkeit“. *Barockfeste. Nachrichten und Zeugnisse über theatralische Feste nebst einem Singspiel der Markgräfin Wilhelmine von Bayreuth*. München, 1979, S. 8–11, hier S. 8f.

sich bei Furttenbach in einem allemal anzutreffenden Fortifikationsdenken niederschlägt.⁶¹

In einer von kriegerischen Auseinandersetzungen und aufkommender Territorialstaatlichkeit geprägten Repräsentationskultur materialisiert sich im Festungsbau der Wunsch nach Disziplin, Kontrolle und Übersichtlichkeit.⁶² Festungsbauentwürfe verkörpern dergestalt die Paradoxie der Uneinnehmbarkeit, der planerisch-strategischen Vorausschau, welche den Ausschluss des Nicht-Berechenbaren, Zufälligen und Widersprüchlichen zum Quell ihrer Phantasmatik hat. In dem nachgerade verspielten Hang zu immer neuen, labyrinthisch anmutenden Befestigungsmethoden (Manieren), mit denen Ingenieure wie Samuel Marolois (1572–1627), Menno van Coehoorn (1641–1704) bis hin zu Sébastien le Prestre de Vauban (1633–1707) den europäischen Kulturraum überziehen, erscheinen machttechnisches Kalkül sowie experimentelles Denken und Handeln auf symbiotische Weise verbunden.⁶³ Dabei wäre die städtebauliche Realität des Festungs-

61 Zur bemerkenswerten Synthese von Lust- und Ernst-, von Zivil- und Kriegsbaukunst bei Furttenbach vgl. Brigitte Wormbs. „Gartenlust und Festungsbau. Joseph Furttenbach (1591–1667)“. *Baden-Württemberg* 38.5 (1991), S. 26–27. Die affektive Dimension des Fortifikationswesens, das neben seiner kriegstechnischen Funktion auch zutiefst spielerische Elemente aufweist, wird vielleicht am eindrucksvollsten in der Fortifikationsmanie des Onkel Toby in Laurence Sternes *Life & Opinions of Tristram Shandy, Gentleman* (London, 1760–67) geschildert. Einen Überblick über heute noch erhaltene Festungsbauten im deutschsprachigen Gebiet bietet Hartwig Neumann. *Festungsbau-Kunst und -Technik. Deutsche Wehrbauarchitektur vom XV. bis XX. Jahrhundert. Mit einer Bibliographie deutschsprachiger Publikationen über Festungsforschung und Festungsnutzung*. Köln, 2004 [Nachdr. d. Ausg. Jülich, 1987]. Zur Festungsbaukunst als ingenieurwissenschaftlicher Praxis siehe: Feik Loesch. *L'Art de la Fortification. Festungsbau und Festungskrieg vom 16. bis zum 18. Jahrhundert*. Dresden, 2001. Eine erschöpfende Bibliographie zum Festungsbau aus militärgeschichtlicher Perspektive bietet: Klaus Jordan. *Bibliographie zur Geschichte des Festungsbaues von den Anfängen bis 1914*. Marburg, 2003. Tatsächlich scheint eine solitäre, systemimmanente Betrachtung des Festungsbaus als kulturelle Praxis zur Erklärung des Phänomens wenig hilfreich. Hierauf hat mit Nachdruck Henning Eichberg. *Festung, Zentralmacht und Sozialgeometrie. Kriegsingenieurwesen des 17. Jahrhunderts in den Herzogtümern Bremen und Verden*. Köln u. Wien, 1989, hingewiesen. Zur Kritik an der Sozialgeometrie-These Eichbergs siehe jetzt Ralf Gebuhr. „Festung und Repräsentation. Zur Sozialgeometrie-These von Henning Eichberg“. *Technik, Arbeit und Umwelt in der Geschichte. Günter Bayerl zum 60. Geburtstag*. Hg. v. Torsten Meyer u. Marcus Popplow. Münster, 2006, S. 181–200, der sich vor allem gegen die von Eichberg vertretene These der visuellen Codierung von Macht im Festungsbau wendet. Mit Recht weist er darauf hin, dass die Bastionärsfestungen in der Regel hinter Festungswällen lagen (heute noch zu sehen in Palmanova), die die Städte in der sie umgebenden Landschaft gleichsam verborgen hielten.

62 Siehe Henning Eichberg. „Geometrie als barocke Verhaltensnorm. Fortifikation und Exerzieren“. *Zeitschrift für Historische Forschung* 1 (1977), S. 17–50.

63 Siehe Henning Eichberg. „Ordnen, Messen, Disziplinieren. Moderner Herrschaftsstaat und Fortifikation“. *Staatsverfassung und Heeresverfassung in der europäischen Geschichte der frühen Neuzeit* (= Historische Forschungen 28). Hg. v. Johannes Kunisch. Berlin, 1986, S. 347–375, sowie den von Michael Maass herausgegebenen Ausstellungskatalog „*Klar und lichtvoll wie eine Regel*“. *Planstädte der Neuzeit vom 16. bis zum 18. Jahrhundert*. Karlsruhe, 1990, der den philosophischen Einflüssen auf die frühneuzeitliche Stadtplanung nachgeht. Eine Übersicht und Erläuterung der Entwürfe der genannten Ingenieure bietet: David Buisseret. *Ingenieurs et fortification avant Vauban. L'organisation d'un service royal aux XVIe–XVIIe siècles*. Paris, 2002.

baus durch eine bloß artillerieabwehrende sowie staatlich-repräsentative Funktion nur unzureichend beschrieben.⁶⁴ Festungsbauten sind Monumente der Angst und des Schreckens.⁶⁵ Ihre gebaute Realität ist auf vielfältige Weise eingebunden in Konfigurationen des Denkens und Handelns.⁶⁶ Furttensbachs Architekturwerk ist diesbezüglich von einem kriegsabwehrenden, sozialgeometrischen Kalkül durchdrungen. Fortifikatorische Überlegungen sind bei ihm aufs Engste verbunden mit Fragen der Produktion, Akkumulation und Distribution von Wissen. Dies reicht bis zur Frage der sprengstoffgleichen Wirkung und Reichweite seiner eigenen Schriften, „sintemahlen es doch umb deß Menschen Gedancken gar ein schnell/ und gleichsam wie umb ein Zunder [...] beschaffenheit hat“, wie er in seiner *Architectura recreationis* (1640) bemerkt.⁶⁷

Im dritten Kapitel dieser Untersuchung sollen *Theatermaschine* und *Festungsbau* vor allem als heuristische Begriffe zum Aufspüren von Paradoxien in der Wissensproduktion des 17. Jahrhunderts eine Rolle spielen. Die fünf Unterkapitel sind problemorientiert konzipiert, legen aber ausgewählte Texte jeweils eines Autors zugrunde. Ein gemeinsamer Dreh- und Angelpunkt der unterschiedlichen Textsorten der hier behandelten Autoren (Johann Valentin Andreae, Francis Bacon, René Descartes, Bengt Skytte, Gottfried Wilhelm Leibniz) findet sich in dem konstruktiven *Prinzip der Grenze*, welches Entwurf und Einrichtung einer neuen, an der sinnlichen Erfahrung orientierten Wissenschaft begleitet.⁶⁸ Gemeint sind jene Grenzen, die die Strukturierung und handlungsleitende Kraft von

64 Vgl. Heinz Stoob, „Die Stadtbefestigung. Vergleichende Überlegungen zur bürgerlichen Siedlungs- und Baugeschichte, besonders der frühen Neuzeit“. *Europäische Städte im Zeitalter des Barock*. Hg. v. Kerstin Krüger. Köln u. Wien, 1988, S. 25–56, und Hartwig Neumann, „Reißbrett und Kanonen Donner. Festungstädte der Neuzeit“. *„Klar und lichtvoll wie eine Regel“. Planstädte der Neuzeit vom 16. bis zum 18. Jahrhundert* [Ausst.kat.]. Hg. v. Michael Maass. Karlsruhe, 1990, S. 51–76.

65 Vgl. die Ansätze des französischen Historikers Jean Delumeau zu einer Kulturgeschichte der Angst und der Sicherheit, da er sich nicht auf eine Geschichte der Emotionalität beschränkt, sondern diese in Beziehung setzt zur Herausbildung von Architekturen ebenso wie zu spezifischen Verhaltens- und Denkweisen: Jean Delumeau, *Angst im Abendland. Die Geschichte kollektiver Ängste im Europa des 14. bis 18. Jahrhunderts*. Reinbek bei Hamburg, 1985. Delumeau lässt seine vielbeachtete Studie zur Angst bezeichnenderweise mit dem Eintritt des Italienreisenden Michel de Montaignes (1580/81) durch die berühmte Nachtpforte in das befestigte Augsburg beginnen. Als Gegenstück konzipiert ist die Geschichte des Sicherheitsdenkens und -empfindens: Ders. *Rassurer et protéger. Le sentiment de sécurité dans l'Occident d'autrefois*. Paris, 1989. Siehe auch Markus Meumann u. Dirk Niefanger (Hg.). *Ein Schauplatz herber Angst. Wahrnehmung und Darstellung von Gewalt im 17. Jahrhundert*. Göttingen, 1997. Vgl. zu einer Kulturgeschichte der Angst jetzt auch die aspektreichen Ansätze von Hartmut Böhme, „Theoretische Überlegungen zur Kulturgeschichte der Angst und der Katastrophe“. *Sentimente, Gefühle, Empfindungen. Zur Geschichte und Literatur des Affektiven von 1770 bis heute*. Hg. v. Anne Fuchs u. Sabine Strümper-Kropp. Würzburg, 2003b, S. 27–45.

66 Vgl. Eichberg (1989), S. 418–431 u. S. 561–592.

67 Joseph Furttensbach. *Architectura Recreationis* [...]. Augsburg, 1640, S. 84.

68 Zum Paradox der Grenze siehe Markus Bauer u. Thomas Rahn, „Vorwort“. *Die Grenze. Begriff und Inszenierung*. Hg. v. dens. Berlin, 1997, S. 7f.: „Die Realisierung der Grenze steckt in einem apriorischen Paradox: Ohne die erkannte oder bestimmte Grenze sind die Dinge nicht verfügbar, oft auch nicht sichtbar. Mit den Dingen ist wiederum die Grenze nicht mehr sichtbar. Die Grenze des Grenzbegriffs ist der Gegenstand.“

Räumen sowie die Markierung konkreter Lokalitäten der Wissensproduktion auf spezifische Weise zutage treten lassen. Sie umfassen akademische Architekturen ebenso wie aus einer einheitsstiftenden Methodik legitimierte Handlungsarchitekturen. Der Begriff der *Fortifikation* kennzeichnet hier die paradoxe Dimension dieser Grenzziehungen und Rahmensetzungen, aus deren erklärter Gegnerschaft zu Sinnestäuschungen, überbordender Neugierde und Wundergläubigkeit ein prinzipiell widerspruchsfreier, tendenziell frag- und humorloser utopischer Raum hervortritt. Das Zusammenspiel von Lokalität und Universalität, von konkreten Schauplätzen des Wissens und ihrem repräsentativen, potentiell universalen Deutungsanspruch, erweist sich als grundlegend für eine Bestimmung der Theatralität wissenschaftlicher Praxis.⁶⁹

Wenn Gottfried Wilhelm Leibniz in seinem *Discours de métaphysique* (1686) die Aufgabe des Wissenschaftlers mit derjenigen eines Baumeisters vergleicht, dann zeigt sich, wie eng das Prinzip der Grenze mit jenem dynamischen Prinzip der Maschine verbunden ist: „Derjenige“, so heißt es bei ihm, „welcher auf vollkommene Weise handelt“, gleiche „einem guten Architekten, der seinen Platz und die für das Bauwerk bestimmten Gelder auf die vorteilhafteste Weise verwendet, so daß er nichts zuläßt, was störend wäre oder was die Schönheit, die das Bauwerk haben könnte, vermindern würde“ sowie „einem geschickten Maschinisten, der seine Wirkung auf dem am wenigsten umständlichen Wege erzielt, den er wählen kann.“⁷⁰ Die Regelmäßigkeit, Funktionalität und Zweckmäßigkeit des Maschinellen, die Leibniz hier zum Maßstab der Wissensproduktion macht, kommt im 17. Jahrhundert nicht aus ohne die Dimension des Überraschenden und Überwältigenden, des Spektakulären.⁷¹ Dies zeigt sich gerade auch bei Leibniz, der die staunenswerte, illusionistische, spielerische, kurz: die paradoxe Qualität der Maschine in ihrer erkenntnispraktischen Dimension ernst zu nehmen weiß.

Im vierten und abschließenden Kapitel soll aus der distanzschaffenden Perspektive des 18. Jahrhunderts sozusagen nach den Bedingungen der Möglichkeit der vorliegenden Arbeit gefragt werden. Leitend ist hier die Annahme, dass gerade Paradoxien, welche als eigensinnige Energiequellen der Wissensproduktion im

69 Vgl. Helmar Schramm. „Einleitung. Ort und Spur im Theatrum scientiarum“. *Kunstkammer, Laboratorium, Bühne. Schauplätze des Wissens im 17. Jahrhundert*. Hg. v. dems., Ludger Schwarte, Jan Lazardzig. Berlin u. New York, 2003c, S. XI–XXIV, hier S. XV.

70 „On peut donc dire que celui qui agit parfaitement est semblable [...] à un bon Architecte qui ménage sa place et le fonds destiné pour le bastiment de la maniere la plus avantageuse, ne laissant rien de choquant, ou qui soit destitué de la beauté dont il est susceptible; [...] à un habile machiniste qui fait son effect par la voye la moins embarrassée qu'on puisse choisir.“ Gottfried Wilhelm Leibniz. „Discours de métaphysique/Metaphysische Abhandlung“. *Philosophische Schriften*. Bd. 1. *Kleine Schriften zur Metaphysik*. Hg. u. übs. v. Hans Heinz Holz. 2. Aufl. Darmstadt, 1985, S. 56–172, hier S. 66f.

71 So hat beispielsweise Fernand Hallyn. „Aspects de la problématique de l'illusion chez Descartes“. *L'illusion au XVIIe siècle* (Littératures classiques 44). Hg. v. Patrick Dandrey u. Georges Forestier. Paris, 2002, S. 284–304, gezeigt, inwiefern Descartes Automaten und Maschinen stets als Produzenten eines Spektakels behandelt.

Mittelpunkt dieser Untersuchung stehen, charakteristisch sind für eine Phase der „offenen Epistemologie“.⁷² Der Blick auf die barocke Erscheinungsform des ‚Projektemachens‘ erscheint hier interessant, weil sein Protagonist, der Projektemacher, verstanden als Magus, Alchemist, irrlichternder Ideenverkäufer und Erfinder, im 18. Jahrhundert gleichsam herausbefördert wird aus einem sich institutionalisierenden und zunehmend autonom agierenden Wissenschaftssystem. Interessant ist dies auch deshalb, weil es nicht zuletzt die Wissenschaften selbst sind, die im 17. Jahrhundert aus dem Geiste des Projektiven, d. h. des Entwerfens, Skizzierens, Erprobens, hervorgehen.

Abschließend noch zwei methodische Anmerkungen, die sich auf meinen Umgang mit Bildern sowie mit fremdsprachigen Zitaten beziehen: Die Einbeziehung von Bildmaterial in die Argumentation erfolgt in dieser Untersuchung nur in Ausnahmefällen unter illustrativen Gesichtspunkten. Insofern Bildern und den ihnen eigenen visuellen Strategien selbst ein erkenntnistheoretischer Aussagewert zukommt, habe ich diesen – im Rahmen meiner Möglichkeiten – zu erfassen und in der Analyse zu berücksichtigen versucht. Dies bedeutet, dass zwar inszenatorische Aspekte der Wissensproduktion in Bildern herausgearbeitet und gegebenenfalls kontextualisiert werden, auf eine explizit kunstwissenschaftliche Analyse des Bildmaterials jedoch verzichtet wird. Fremdsprachige Zitate sind in dieser Arbeit in der Regel in deutscher Übersetzung angeführt – eine Ausnahme stellen englischsprachige Zitate dar. Das Originalzitat in französischer, italienischer oder lateinischer Sprache findet sich jeweils in den Anmerkungen. Sofern nicht anders vermerkt, sind die Übersetzungen meine eigenen.

72 Vgl. Gumbrecht/Pfeiffer (1991).

THEATERMASCHINE

Zum Anfang des 18. Jahrhunderts erscheint ein Werk, welches wie kaum ein anderes den gesamten wissenschaftlichen Horizont dieser Zeit in sich zu vereinen scheint. Die Auseinandersetzung des Universalphilosophen und Wissenschaftsorganisators Gottfried Wilhelm Leibniz mit dem englischen Philosophen und Pädagogen John Locke, von der hier die Rede ist, bietet gleichsam einen Panoramablick auf die erkenntnistheoretischen Kontroversen eines gerade vergangenen Jahrhunderts, welches durch tiefe kulturelle Umbrüche und gravierende epistemologische Veränderungen gezeichnet ist. Der Wissenskosmos, der hier am Ende des Buches in seine unterschiedlichen fakultativen Bereiche zergliedert wird, umfasst die Mathematik, Geometrie, Theologie, Jurisprudenz, Medizin, Philosophie, Rhetorik ebenso wie Ökonomie, Staatsverwaltung und ein weites Spektrum an mechanischen Künsten. Sie alle werden gemäß den leibnizschen „Hauptanordnungen aller wissenschaftlichen Wahrheiten“ („deux dispositions principales de toutes les verités doctrinales“)¹ unterteilt in ihre theoretischen und praktischen Seiten. Gerade in der gegenseitigen Befruchtung von Theorie und Praxis, so die Grundannahme des leibnizschen Ansatzes, liege der fundamentale Nutzen, den die Wissenschaften der Menschheit brächten.

Betrachtet man aus heutiger Perspektive die wissenschaftliche Umbruchsituation des 17. Jahrhunderts, so erscheint gerade die Philosophie Leibniz' auf den ersten Blick am wenigsten geeignet, um praktischen Seiten der Wissensproduktion auf die Spur zu kommen. Der allgegenwärtige Synthetisierungs- und Harmonisierungsgedanke, der sein erkenntnisphilosophisches Werk durchwaltet und der wie eine Antwort auf die kriegerischen Verwerfungen des Jahrhunderts wirkt, scheint ‚Störungen‘ und ‚Unreinheiten‘ erkenntnispraktischen Handelns gleichsam zu überblenden und zu verdecken. Im Zeichen eines einheitsstiftenden Kalküls werden Mathematik und Mechanik bei ihm kosmoserschaffend exerziert und nicht zufällig zeichnet sich sein auf die Glückseligkeit menschlicher Existenz gerichtetes Systemdenken bereits im Kern durch explizit theatrale Züge aus.² Mit einigem Recht ließe sich deshalb behaupten, dass Leibniz' monadische Philoso-

1 Gottfried Wilhelm Leibniz. *Nouveaux essais sur l'entendement humain/Neue Abhandlungen über den menschlichen Verstand*. 2 Bde. Übs. u. hg. v. Wolf v. Engelhardt u. Hans Heinz Holz. Frankfurt a. M., 1996, S. 670f.

2 Vgl. Hans Barth. „Das Zeitalter des Barocks und die Philosophie von Leibniz“. *Kunstformen des Barockzeitalters*. Hg. v. Rudolf Stamm. München, 1956, S. 413–434.

phie in ihren Grundzügen charakteristische Eigenschaften einer Theatermaschine aufweist.³

Wie ist diese Behauptung zu verstehen? Ist es nicht vielmehr so, dass gerade der Wissenschaftsorganisator Leibniz kaum ein ernsthaftes Interesse für die Theaterproduktionen seiner Zeit hegte?⁴ Was haben die spektakulären Flug-, Verwandlungs- und Effektmachines der barocken Theaterbühne mit der Vernunftphilosophie eines Leibniz und darüber hinaus mit der Wissensproduktion seiner Zeit zu tun?

Bereits in den 1970er Jahren ist seitens der theatergeschichtlichen Forschung nachdrücklich auf die exemplarische Dimension der Theatermaschine für das neue, an systematischer Kreation orientierte wissenschaftliche Weltbild hingewiesen worden. Maschinentheater böten gleichsam eine „kleine Welt“, um Mathematik und Mechanik als kosmoschaffende Prinzipien anzuwenden. Am „Endlichen soll das Unendliche dargestellt werden, aus der geregelten Struktur des Bekannten das Unbekannte erahnbar sein, Materie in Bewegung wird als Spiegel der ewigen Energie begriffen.“⁵ Doch ist die Theatermaschinerie des Barocktheaters als Schauplatz mechanischer und mathematischer Prinzipien in ihrer epistemologischen Dimension damit nur einseitig beschrieben. Die ungeheure Faszination, die die Zeitgenossen Leibniz' angesichts der maschinellen Wunder, Metamorphosen und magischen Operationen der barocken Verwandlungsmaschinerie erfasste, bleibt dahinter verborgen. Erst unter Berücksichtigung des spektakulären Charakters – nicht nur der Bühnenapparaturen, sondern auch und gerade der vielfältigen anderen Maschinen zeitgenössischer Ingenieurskunst – vermag man vor dem Hintergrund eines mechanischen Weltbildes dem Einfluss der Theatermaschine gerecht zu werden. Das barocke Maschinentheater stellt diesbezüglich nicht nur einen Schauplatz mechanisch-mathematischer Schöpfung dar, vielmehr bietet es einen Schlüssel, um ästhetische Ausgangsbedingungen der Wissensproduktion anhand der Maschinenfaszination dieser Zeit aufzuspüren. Gerade hier zeigt sich Leibniz, der während seines Parisaufenthaltes (1672–1676) Gelegenheit hatte, die maschinelle Verwandlungskunst der Bühne zu erleben, als überraschender Gewährsmann für die spektakuläre, staunenerregende Qualität der Maschine. So verbindet sich bei ihm beispielsweise die Betrachtung einer Flugmaschine mit der

3 Dies legt bereits Dietrich (1970) nahe. Zum Einfluss maschinellen Denkens auf Leibniz' Philosophie vgl. u. a. Werner Künzel u. Peter Bexte. *Gottfried Wilhelm Leibniz' Barock-Projekte. Maschinenwelt und Netzwerk im 17. Jahrhundert*. Berlin, 1990, die die Vorreiterrolle Leibniz' mit Bezug auf computationelles Denken betonen.

4 Tatsächlich sind die Verbindungen Leibniz' zum Theater bisher kaum systematisch untersucht worden. Zahlreiche Hinweise auf die kritische Anteilnahme Leibniz' am Operngeschehen an den Welfenhöfen in Braunschweig, Hannover und Wolfenbüttel finden sich bei Rosenmarie Elisabeth Wallbrecht. *Das Theater des Barockzeitalters an den welfischen Höfen Hannover und Celle*. Hildesheim, 1974, S. 173–213.

5 Dietrich (1970), S. 8 u. 9. Am Beispiel Descartes vgl. bereits Rodis-Lewis (1956).

Frage nach dem Ursprung unserer Einfälle, Ideen und Assoziationen, den ‚fliegenden Gedanken‘, wie er sie nennt.⁶

Ausgehend von den Theatermaschinen der barocken Bühnen, soll in diesem Kapitel der Versuch unternommen werden, den paradoxen Charakter maschineller Kunst im 17. Jahrhundert zwischen Funktion und Admiration, Rationalität und *merveilleux* näher zu bestimmen.⁷ Die Maschine, verstanden als eine trickreiche, listige Technik, um Überraschung und Erstaunen zu erzeugen, spielt nicht nur im Kontext der barocken Bühne eine Rolle. Vielmehr zeichnen sich bereits die mitunter merkwürdig anmutenden Produktions- und Illusionsmaschinen der Renaissance-Ingenieure durch ihren Publikumsbezug aus, wie im ersten Schritt dargestellt werden soll. Im zweiten Schritt soll der Blick insbesondere auf die textuellen und bildlichen Inszenierungen der Maschine fallen, offenbart sich doch hier immer wieder jene seltsame Verschränkung von Praktikabilität und Utopie, von Technizität und Illusionistik, die die Phantasmatik der Maschine prägt.⁸ Orientiert sich der Gang der Untersuchung dabei wesentlich an exemplarischen Beispielen barocker Maschinenkunst (hier insbesondere aus der *Theatrum machinarum*-Literatur), so verhilft die begriffsgeschichtliche Betrachtung der Maschine dazu, diese Beispiele in einen Rahmen zu verorten, der etwa von der Mitte des 16. Jahrhunderts bis zur zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts reicht. Hier wird auch deutlich, inwiefern die begriffliche Differenzierung und Spezialisierung der Maschine und letztlich die Anwendung ökonomischer Kriterien (Funktionalität und Nützlichkeit) auf das, was eine Maschine ist, einer Austreibung magischer, spielerischer und rätselhafter Seiten der Maschine gleichkommt. Mit anderen Worten: In der begrifflichen und praktischen Scheidung und Differenzierung evidentieller und illusionistischer Seiten der Maschine entledigt sich die Maschine

6 Vgl. hierzu unten das Kapitel „Theorie und Praxis (Leibniz)“.

7 Vorüberlegungen zu diesem Kapitel finden sich in meinem Aufsatz „Die Maschine als Spektakel – Funktion und Admiration im Maschinenendenken des 17. Jahrhunderts“. *Instrumente in Wissenschaft und Kunst – Zur Architektonik kultureller Grenzen im 17. Jahrhundert*. Hg. v. Helmar Schramm, Ludger Schwarte u. Jan Lazardzig. Berlin u. New York, 2006, S. 167–193. Vgl. zur Bestimmung der barocken Wissenskultur aus dem Zusammenspiel von Rationalitätsstreben und Orientierung am Wunderbaren den grundlegenden Aufsatz von Herbert H. Knecht. „Le fonctionnement de la science baroque: le rationnel et le merveilleux“. *Baroque* 12 (1987), S. 53–70. Knecht argumentiert zu Recht, dass Rationalitätsstreben und Orientierung am Wunderbaren im 17. Jahrhundert Hand in Hand gehen. Seinem Argument, darin läge gerade kein Widerspruch, würde ich entgegenhalten, dass die paradoxale Spannung zwischen *ratio* und *merveilleux* einen Eigenwert besitzt, der den Zeitgenossen als produktive, irritierende Kraft bewusst war. Deutlich wird dies etwa in den eingangs genannten Schriften, die die Paradoxie bereits im Titel führen.

8 Siehe hierzu Brigitte Felderer. „Einleitung“. *Wunschmaschine – Welterfindung. Eine Geschichte der Technikvisionen seit dem 18. Jahrhundert*. Hg. v. ders. Wien u. New York, 1996, S. 1–6, die die Bedeutung des utopischen Potentials von Maschinenentwürfen für die Gestaltung der Zukunft unterstreicht: „Technikvisionen sind in diesem Zusammenhang zu verstehen als mnemotechnische Strukturen, die es erlauben, Unvorstellbares denkbar zu machen, ein Bild des Noch-nie-Gesehenen zu entwerfen, Resultate als Ergebnisse von Prozessen zu verstehen, soziales Geschehen als basierend auf mechanistischen Vorgängen zu begreifen.“ (S. 5).

ihres paradoxen Charakters gleichsam ‚selbsttätig‘. Während die Maschine im Bereich wissenschaftlicher Erkenntnis in ihrer Regelmäßigkeit und Gesetzmäßigkeit Beweiskraft für das Funktionieren der Natur entfaltet, findet ihre spektakuläre und illusionistische Erscheinungsseite – zumindest vordergründig – nur noch außerhalb wissenschaftlichen Erkenntnistrebens, etwa im Theater, im Salon oder in der technikvermittelnden Kinder- und Jugendliteratur einen legitimen Ort.

Der Einfluss der Maschine und maschinellen Denkens auf die großangelegten Systementwürfe dieser Zeit – sei es Thomas Hobbes' *Leviathan*, Francis Bacons Plan einer *Instauratio magna*, René Descartes mechanistische Neubegründung der Physik oder Leibniz' *Neues System* – verdankt sich wohl kaum allein der Möglichkeit einer rationalen Entschlüsselung und Enträtselung der Welt. Vielmehr steht zu vermuten, dass gerade die spektakuläre, staunen- und bewundernserregende Dimension der Maschine einen Ursprung, einen Quell des Fragens darstellt.

Theatermaschinen im 17. Jahrhundert

Die maschinelle Verwandlungskunst des 17. Jahrhunderts gilt als Ausweis barocker Ästhetik schlechthin.⁹ „Alles dasjenige, was durch Maschinen gemacht wird, erschien immer schon staunenswert, außerordentlich und überraschend“, so beschreibt der jesuitische Festtheoretiker und Emblematiker Claude-François Menestrier (1631–1705) die Wirkung der Theatermaschine auf das Publikum.¹⁰ Menestrier steht mit seinem Urteil beispielhaft für die Faszination und Begeisterung, die dem theatralen Maschinenapparat im 17. Jahrhundert entgegengebracht wird. Um so erstaunlicher erscheint es, dass bislang keine monographische Darstellung, keine ‚Geschichte‘ der Theatermaschine vorliegt.¹¹ Trotz bemerkenswerter Versuche, dem Phänomen theatraler Maschinenkunst im Rahmen einer

9 Vgl. etwa Margarete Baur-Heinhold. *Theater des Barock. Festliches Bühnenspiel im 17. und 18. Jahrhundert*. München, 1966, S. 133 und Hermann Bauer. *Barock. Kunst einer Epoche*. Berlin, 1992, S. 217–251, sowie Hans Georg Nicklaus. „Opern des Barock als technisches Spektakel“. *Frühneuzeit-Info* 1 (2004), S. 40–46. Wenn im Folgenden die Theatermaschine wechselweise als ‚Maschinenapparat‘ oder ‚Spektakelapparat‘ bezeichnet wird, dann geschieht dies zum einen aufgrund der stilistischen Variabilität; zum anderen aber um zu verdeutlichen, dass ‚Theatermaschinen‘ mehr darstellen, als nur die bühnentechnischen Verwandlungs-, Erscheinungs-, Flug- und Effektmaschinen.

10 „Tout ce qui se fait par Machines a toujours paru admirable, extraordinaire, & surprenant.“ Claude-François Menestrier. *Traité des Tournois, Ioustes, Caroussels, et autres Spectacles Publics*. Lyon, 1669, S. 141. Zur Person Menestrier liegt bisher m. W. keine moderne Einzelstudie vor. Vgl. aber Paul Allut. *Recherches sur la Vie et sur les Œuvres du P. Claude-François Menestrier de la Compagnie de Jésus. Suivis d'un Recueil de Lettres inédites de ce Père à Guichenon, & de quelques autres Lettres de divers Savants de son temps, inédites aussi*. Lyon, 1857.

11 Der vorliegende Band soll und kann dies nicht leisten. Vielmehr geht es hier darum, zu zeigen, dass eine dezidiert bühnentechnische Behandlung der Theatermaschine zu kurz greift, und Aspekte zu nennen, die es im Rahmen einer solchen Geschichte zu beachten gälte. Einen guten Überblick über die Quellen zur Bühnentechnik im 17. und 18. Jahrhundert bietet: Hans-Joachim Scholdeker. *Das Schlosstheater Ludwigsburg. Geschichte, Architektur, Bühnentechnik. Mit einer Rekonstruktion der historischen Bühnenmaschinerie* (= Schriften der Gesellschaft für Theatergeschichte Bd. 71). Berlin, 1994, S. 99–106, mit weiterer Literatur (S. 207–217). Eine Geschichte der Theatermaschine im Rahmen einer ‚Geschichte maschineller Darstellungskunst‘ begänne freilich nicht erst im 16. und 17. Jahrhundert. Sie kann – um nur einen Strang zu nennen – bis weit in die mittelalterliche Sakralkultur hinein verfolgt werden. Siehe Johannes Tripps. *Das handelnde Bildwerk in der Gotik. Forschungen zu den Bedeutungsgeschichten und der Funktion des Kirchengebäudes und seiner Ausstattung in der Hoch- und Spätgotik*. 2. Aufl. Berlin, 2000.