

VOM

MATTHIAS SCHULZ,
VICTORIA VON FLEMMING
(HG.)

FLIESSSEN

DER

DINGE

KONZEPTE, MOTIVE UND
PARADIGMEN VON FLUIDITÄT
AUS FRÜHNEUZEITLICHEN
UND GEGENWÄRTIGEN
PERSPEKTIVEN

**VOM
FLIESSEN
DER
DINGE**

VOM FLIESSSEN DER DINGE

**MATTHIAS SCHULZ
VICTORIA VON FLEMMING
(HG.)**

**KONZEPTE, MOTIVE UND
PARADIGMEN VON FLUIDITÄT
AUS FRÜHNEUZEITLICHEN
UND GEGENWÄRTIGEN
PERSPEKTIVEN**

Den Autorinnen und Autoren der Einzelbeiträge stand es frei,
eine gendergerechte Schreibweise ihrer Wahl zu verwenden.

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <https://dnb.dnb.de> abrufbar.



Dieses Werk ist unter der Creative-Commons-Lizenz CC BY-NC 4.0 veröffentlicht. Die Umschlaggestaltung unterliegt der Creative-Commons-Lizenz CC BY-ND 4.0.



Die Online-Version dieser Publikation ist auf <https://www.arthistoricum.net> dauerhaft frei verfügbar (Open Access).

URN: [urn:nbn:de:bsz:16-ahn-artbook-1450-2](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:bsz:16-ahn-artbook-1450-2)

DOI: <https://doi.org/10.11588/arthistoricum.1450>

Publiziert bei

Universität Heidelberg / Universitätsbibliothek, 2024

arthistoricum.net – Fachinformationsdienst Kunst · Fotografie · Design

Grabengasse 1, 69117 Heidelberg

<https://www.uni-heidelberg.de/de/impressum>

E-Mail: ub@ub.uni-heidelberg.de

© 2024, das Copyright der einzelnen Texte liegt bei den jeweiligen Verfasser:innen.

Gestaltung: Sahar Aharoni, Karlsruhe (aharoni.de)

ISBN 978-3-98501-277-0 (Softcover)

ISBN 978-3-98501-276-3 (PDF)

Inhalt

MATTHIAS SCHULZ / VICTORIA VON FLEMMING

- 1 Einleitung

VICTORIA VON FLEMMING

- 15 Sesso cortigiano.
Fließende Geschlechtergrenzen und
Lorenzo Lottos Portrait einer Frau als
Lukrezia

EMMANUEL ALLOA

- 41 Fluctus non fructus.
Über Liquiditätsprobleme der Moderne

DIETER GERTEN

- 55 Panta Rhei.
Vorstellungen des Wasserkreislaufs
und das Enigma der Verdunstung in
historischer Perspektive

CLAUS ZITTEL

- 79 Die Form des Wassers.
Korpuskularphilosophische Imaginationen
des Fluiden im Venedig des 17. und
18. Jahrhunderts

STEPHAN HERMINGHAUS

- 109 Über das Fließen von Zeit und Materie in der Physik

MATTHIAS SCHULZ

- 131 Von Wellen, Wolken und Wirbeln. Zur ambiguen Morphologie des Fluiden und ihren ästhetischen und theologischen Reflexionsfiguren in Mantegnas *Cristo in scurto*
- 164 Zu den Autor:innen





Einleitung

Die Anfänge des Universums, so versichern uns theoretische Physik und moderne Kosmologie, gingen im Auftritt der Singularität nicht allein mit extrem heißen Temperaturen einher, sondern, wie Elementarteilchenphysiker in diversen Modellen darlegen und in Experimenten nachweisen konnten, auch mit einem quasi-flüssigen Weltraum. Dieser fluide Zustand des entstehenden Universums dauerte nur Milliardstel Bruchteile von Sekunden und wird als Quark-Gluon-Plasma (QGP) bezeichnet, welches in der Physik als die »flüssigste aller Flüssigkeiten« des Universums gilt.¹ Dieser allererste, unfasslich kurze Augenblick, der sich dem menschlichen Verstand zwar durch mathematische Modelle und Theorien schlüssig postulieren und mitteilen, aber weder durch unser Vorstellungsvermögen noch durch unsere Wahrnehmung anders als in Metaphern und Analogien nachvollziehen lässt, wird auch unter dem Begriff der *Suprafluidität* verhandelt.

Die Untersuchung des Verhaltens von Flüssigem in Physik und Chemie sowie die Analyse spezifischer Merkmale einer *Fluidmechanik* bilden einen festen Bestandteil der Bemühungen, die Wirkungen, Interaktionen, Zusammensetzungen und Eigenschaften fließfähiger Materie zu verstehen. Und dies gilt nicht allein mit Blick auf atomare und molekulare Strukturen, Dynamiken und Zustände, sondern auch im Bereich des Subatomaren, der Quarks und der Quanten. Das QGP markiert hierbei einen Superlativ unter den dünnflüssigen Substanzen.² Aufgrund seines komplexen

- 1 Florian Eigner (TU Wien), Die flüssigste Flüssigkeit des Universums, Artikel vom 17.01.2012, online abrufbar unter: <https://idw-online.de/de/news459355> (letzter Zugriff: 22.06.2024). Vgl. Rüdiger Vaas, Vom Gottesteilchen zur Weltformel. Urknall, Higgs, Antimaterie und die rätselhafte Schattenwelt, Hamburg 2021, S. 92–101, hier besonders S. 95–97.
- 2 Das im Large Hadron Collider des CERN bei energiereichen Teilchenkollisionen erzeugte und extrem heiße QGP unterbietet, wie sich bei weiteren

Verhaltens lässt sich die exakte Viskosität des QGP allerdings bisher nicht bestimmen. Spezifische Formen des QGP zeigen, dass es sogar die bisher in der Quantentheorie angenommene Untergrenze von Viskosität unterbietet und damit weiteren und neuen theoretischen Modellen und Zugriffen den Weg ebnet. Darüber hinaus gelang es Wissenschaftler:innen von der Ohio State University den Nachweis zu führen, dass sich das QGP nicht nur »als eine Art perfekte Flüssigkeit mit extrem geringer Viskosität« beschreiben lässt, sondern auch in der Lage ist, »rasant rotierende Strudel« zu bilden, welche die höchste bisher gemessene Wirbelstärke aufweisen.³

Zur Entstehung der Erde, unseres Sonnensystems und unserer Heimatgalaxie, der Milchstraße, wäre es ohne Wolken aus Gas und Staub und das Wirken der erstarkenden Gravitation nicht gekommen.⁴ Und wer meint, er stünde auf stabilem Grund, dem vergegenwärtigt die Physik, dass alles, was uns fest, hart, starr oder gar unwandelbar erscheint, auf dem Wirken von Bindungsenergie und kosmischen Materiekreisläufen – auf kontinuierlicher Dynamik also – basiert.⁵

Im Fokus der hier zusammengestellten Verhandlungen von Fluidität soll jedoch nicht die Physik als exponierte epistemische Autorität stehen, die mit ihren Theorien und Modellen die Manifestationen und Kontexte des Flüssigen exklusiv zu erforschen und zu diskutieren vermag. Neben den Kognitionswissenschaften und deren Versuchen, die Natur und Entstehung von Bewusstsein zu erklären, erweist sich jedoch die Physik als die Wissenschaft, die sich immer wieder auf (zuweilen paradoxe) Metaphern dynamischer Bewegung oder die Gleichzeitigkeit divergierender Zustände beziehen muss, um ihre Erkenntnisse, Spekulationen und Hypothesen zur Strukturbildung im Kosmos und zur Expansionsgeschichte des Universums populärwissenschaftlich an ein interessiertes (fachfernes)

mathematischen Explorationen durch die TU Wien herausstellte, hinsichtlich seiner geringen Viskosität sogar Werte, die bisher nur bei Quantenflüssigkeiten wie dem suprafluiden Helium ermittelt wurden.

- 3 Jan Oliver Löffken, Die schnellsten Strudel der Welt, Artikel vom 12.08.2017, online abrufbar unter: <https://www.weltderphysik.de/gebiet/teilchen/nachrichten/2017/die-schnellsten-strudel-der-welt/> (letzter Zugriff am 22.06.2024) sowie Sibylle Anderl, Erstaunliche Wirbel, Artikel vom 12.08.2017, online abrufbar unter: <https://www.faz.net/aktuell/wissen/physik-mehr/quark-gluon-plasma-wirbelt-am-staerksten-15145023.html>
- 4 Vgl. Klaus Torkar, Kometenstaub als Geheimnisträger des Sonnensystems. Das Staubmikroskop MIDAS auf Mission zum Kometen Tschurjumow-Gerasimenko, in: Daniel Gethmann, Anselm Wagner (Hg.), Staub. Eine interdisziplinäre Perspektive, Wien/Berlin 2013, S. 161–184.
- 5 Vgl. Josef M. Gaßner, Jörn Müller, Kosmologie. Die größte Geschichte aller Zeiten, Frankfurt am Main 2022, hier besonders S. 102–124.

Publikum zu vermitteln. Und das verbindet sie – egal ob sie das wünscht oder nicht, anstrebt oder einfach nur hinnimmt, ignoriert oder dementiert – mit den großen kosmogonischen Erzählungen und Mythen der Vergangenheit sowie deren Bild- und Motivrepertoire.⁶

Dass die Anfänge des Universums nicht im Festen, Harten, Starren liegen, aber auch nicht einfach im Gegenteil, dem Fließenden und Strömenden hat naturphilosophische Reflexionen über Jahrtausende hinweg beschäftigt und konnte meist weder in zeitlichen noch in räumlichen Kategorien adäquat beschrieben werden. Doch allein das kritische oder auch affirmative Nachdenken über Anfänge und Zusammenhänge bedeutet, das Gegebene in pluralen und multiperspektivischen Beziehungen zu denken.

Im Rahmen der internationalen und interdisziplinären Tagung »Vom Fließen der Dinge. Konzepte, Motive und Paradigmen von Fluidität in den Künsten und Wissenschaften von der Frühen Neuzeit bis zur Gegenwart«, die vom 20.10. bis 21.10.2021 in Venedig stattfand und dank einer Kooperation zwischen der Hochschule für Bildende Künste in Braunschweig, dem Deutschen Studienzentrum Venedig und der dortigen Universität Ca' Foscari di Venezia realisiert werden konnte, kamen verschiedene Wissenschaftler:innen und Forschungspositionen über Fachgrenzen hinweg miteinander über ein Phänomen ins Gespräch, das sich an der Schnittstelle von Kunst- und Kultur-, Wissenschafts- und Diskurs-, Motiv- und Ideengeschichte bewegt: Fluidität.

Mit diesem Begriff werden hier nicht allein oder gar vorrangig physikalische oder biochemische Zustände, Eigenschaften und Potentiale von Materie (oder Energie) bezeichnet und auch nicht ein einzelnes kulturelles Phänomen fokussiert. Vielmehr beförderte die Einladung eine Vielfalt von Modellen, Metaphern, Ideen, Epistemen, Ästhetiken und gesellschaftlichen Praktiken zutage. Sie alle sind Ausdruck von und Auseinandersetzung mit einem gemeinsamen Gedanken. Dem Gedanken, dass die Existenz des Festen, Stablen und Verlässlichen auf Grundlage des Vorläufigen, Flüssigen und Instablen nicht zum Stillstand kommt, sondern ganz im Gegenteil von einer Permanenz des Wandels und der Verschiebung, dem beständigen Austausch von Kräften und Relationen im Gefüge der materiellen, natürlichen, gesellschaftlichen, semantischen und ästhetischen

6 Vgl. Gernot Böhme, Hartmut Böhme, Erde, Feuer, Wasser, Luft. Eine Kulturgeschichte der Elemente, München 1996 sowie Christoph Johannes Marksches, Ingeborg Reichle, Jochen Brüning, Peter Deufthard (Hg.), Atlas der Weltbilder, Berlin 2011.

Ordnungen auszugehen ist. Paradigmen, Konzepte und Motive von Fluidität kreisen spätestens seit der Frühen Neuzeit um die Dynamik der Stasis und ihre zahlreichen Vollzugsformen in Natur, Kunst und Gesellschaft, Religion und Wissenschaft. In der frühneuzeitlichen Ideen- und Bildgeschichte lassen sich Impulse identifizieren, die das vermeintlich Ruhende, Unbewegliche, Statische aus seiner oberflächlichen Opposition zum Wandelbaren, Ephemerem und Dynamischen lösen. Stattdessen wurde einer Sicht Raum gewährt, die das Verhältnis von Wirklichkeit und Materie als etwas in den Blick nimmt, das weniger in Zuständen als in Tendenzen, das heißt in diversen Modi fluider Transformation vorliegt.

Ausgangspunkt des Ansatzes, Natur- und Geisteswissenschaften von ihren jeweiligen theoretischen, methodischen und analytischen Zugängen her auf Aspekte von Fluidität in Geschichte und Gegenwart blicken zu lassen, war eine Beobachtung an Werken der italienischen Malerei des 15. und 16. Jahrhunderts. Was zunächst singular erschien, erwies sich bei genauer Recherche als ein bislang unterbestimmtes Signum künstlerischer Positionen der Frühen Neuzeit und ein darin geborgenes Epistem. Es handelt sich um Materialinszenierungen in Natur- beziehungsweise Landschaftsdarstellungen, wo eben diese Natur als eine schöpferische, Belebtes und Unbelebtes hervorbringende Kraft gekennzeichnet wird, und in dieser Eigenschaft die Grenzen zwischen Belebtem und Unbelebtem, Organik und Anorganik überspielt oder gar aufhebt. Wo das Unbelebte als nicht mehr oder noch nicht Belebtes wahrgenommen wird, wo das Feste und Harte in seiner Verankerung im Plastischen, Metamorphosierenden und Fließenden, das heißt als dynamische, vermittelnde, durchlässige Entität gedacht wird, verfließen nicht allein Grenzen der Materialien, sondern auch der Wissensordnungen. Exemplarisch zeigt sich diese Lust an fluiden Transformationen und einer damit einhergehenden Präferenz für bestimmte Motive und Strukturen im inszenatorischen Umgang mit dem Material Stein.⁷

Zu denken wäre hier zum einen an Andrea Mantegna, den Hofmaler der Markgrafen von Mantua, und dessen Gemälde für das *studiolo* der Isabella d'Este. Hier werden mythologische, alchemistische, naturkundliche und kunstreflexive Bedeutungsebenen miteinander verschränkt und

7 Vgl. Jacob Wamberg, A Stone and Yet Not a Stone. Alchemical Themes in North Italian Quattrocento Landscape Imagery, in: ders. (Hg.), Art and Alchemy, Copenhagen 2006, S. 41–81; Isabella Augart, Maurice Saß, Iris Wenderholm (Hg.), Steinformen. Materialität, Qualität, Imitation, Berlin/Boston 2019.

zeigen Mantegnas zeitlebens andauernde Beschäftigung mit dem Material Stein als Schwellenraum und transitorischer Zone zwischen der Welt der anorganischen (unbelebten) und der organischen (belebten) Materie. Der Künstler galt bereits Giorgio Vasari als Virtuose einer steinaffinen Materialästhetik, ja sogar als ein Maler, der eher den Stein als das Leben selbst zum Vorbild seiner *imitatio naturae* nahm.⁸ Tatsächlich zeigt sich gerade bei diesem Künstler ein äußerst differenzierter und facettenreicher Zugriff auf das Material Stein, wobei Mantegna das mineralische Material, sei es in Gestalt antiker Artefakte oder als unbearbeiteter Naturstein, als Übergangszone und Bühne von Vermittlungen zwischen den Naturreichen betrachtet. Dort demonstriert die Natur, dass die Grenze zwischen Organischem und Anorganischem durchlässig, zuweilen sogar fließend ist. Dazu passt Leonardos Konzeption und Umsetzung der von ihm als *sfumato* bezeichneten und von seinen Zeitgenossen sowie nachfolgenden Generationen von Künstler:innen vielfach rezipierten und reproduzierten Maltechnik deshalb,⁹ weil sie im Verfließen der Konturen Wahrnehmung als Interpretationsprozess thematisierte, der einen andauernden Dialog zwischen Kunst- und Naturreflexionen voraussetzt.

So unterschiedlich die jeweiligen künstlerischen Zugänge, Darstellungs- und Erkenntnisinteressen dieser beiden italienischen Renaissance-maler und die ihre Werke begleitenden und stimulierenden Wissenshorizonte auch waren, sie berühren und überschneiden sich hinsichtlich des Anspruchs, die Malerei als kritische und reflexive Wahrnehmungsinstanz eigenen Rechts und Wertes zu profilieren. Die jüngere Forschung zu Tizian und Velázquez oder Rembrandt und El Greco hat mit Blick auf deren Maltechniken das darin angelegte semantische Potential fokussiert, die Dialektik von Verflüssigung und Verfestigung sowie verschiedene Aspekte einer ihr eingeschriebenen Natur- und Kunst-, Material- und Medienreflexion thematisiert und zu zeitgleich einsetzenden oder bereits etablierten Diskursen und Erkenntnissen der Naturforschung in Beziehung gesetzt.¹⁰

8 Vgl. Giorgio Vasari, Das Leben der Bellini und des Mantegna, übersetzt von Victoria Lorini, herausgegeben und kommentiert von Rebecca Müller, Berlin 2010, S. 49.

9 Frank Fehrenbach, Der oszillierende Blick. Sfumato und die Optik des späten Leonardo, in: Zeitschrift für Kunstgeschichte 65, 4, 2002, S. 522–544 sowie Marc Adamczack, Morbidezza – Sfumato. Maltechnische Genesen und kunstkritische Reflexionen weicher Malerei im Cinquecento, München 2021.

10 Vgl. Daniela Bode, Haut, Fleisch und Farbe. Körperlichkeit und Materialität in den Gemälden Tizians, Emsdetten 2002; Werner Busch, Das unklassische Bild. Von Tizian bis Constable und Turner, München

Dabei zeigen die erwähnten Studien und exemplarischen Fallanalysen immer wieder, dass die Bildenden Künste beziehungsweise die jeweiligen künstlerischen Positionen nicht einfach einen bestehenden Diskurs rezipieren, Motive daraus aufgreifen und lediglich illustrieren. Vielmehr entwickelten Künstler:innen eigene Sichtweisen auf die Fragen ihrer Zeit und dies gilt nicht allein für gesellschaftliche und politische Themen, sondern ebenso für (natur)wissenschaftliche Erkenntnisinteressen. Es sind Fragen nach der Struktur der Wirklichkeit, der Entstehung und dem Aufbau der Welt, nach dem Wesen der Materie und der Natur menschlicher Kognition und Wahrnehmung. Dabei lässt sich gerade in den frühneuzeitlichen (vormodernen) Künsten immer wieder feststellen, dass Struktur motive als Teil einer Kultur- und Epochengrenzen überschreitenden Bildgeschichte zu Reflexionsfiguren werden, mittels derer die Künste über sich selbst nachdenken. Dabei stehen nicht nur gattungsspezifische Statusverhandlungen zur Debatte (etwa das Verhältnis der Malerei zu Skulptur und Poesie), sondern ebenso kunsttheoretische und kunstphilosophische Selbstprofilierungen und Selbstbestimmungen in Differenz zu den akademischen Gelehrtenkulturen und humanistischen Eliten der Textexegese. Die Künste entdecken sich selbst (sei es erneut, zum ersten Mal oder in zunehmendem Maße) als eigenständige und experimentierende, in jedem Fall kulturell und gesellschaftlich einflussreiche Protagonist:innen des Denkens und der Verhandlung von Wirklichkeit(en). Dabei operieren sie innerhalb eines komplexen Gefüges sich wechselseitig prägender Medien, Diskurse und Räume des Wissens, der Analyse und Spekulation.¹¹

Es ist eben dieser Befund, dass die Malerei sich nicht unbedingt als direkte Rezeption oder bloße Illustration naturkundlich-naturphilosophischer Theorien und kosmologischer Modelle ausweisen lässt (obgleich es auch diese Ebene gibt), sondern vielmehr als parallel zu diesen sich vollziehende Erkundung und Perspektivierung des oben skizzierten Fragehorizontes, der den Anlass dazu gab, dieser Ebene im Rahmen einer inter-

2009; Nicola Suthor, *Rembrandts Rauheit. Eine phänomenologische Untersuchung*, Boston 2014; Livia Stoenescu, *The Pictorial Art of El Greco. Transmaterialities, Temporalities, and Media*, Amsterdam 2019; Giles Knox, *Sense Knowledge and the Challenge of Italian Renaissance Art. El Greco, Velázquez, Rembrandt*, Berlin 2019; Guy Michael Hedreen, *Material World. The Intersection of Art, Science, and Nature in Ancient Literature and Its Renaissance Reception*, Boston 2021.

11 Vgl. Mira Becker-Sawatzky, *Scientia & vaghezza im ästhetischen Diskurs der Lombardei des Cinquecento. Zum Verhältnis von bildkünstlerischer Praxis und textverfasster Theorie*, Göttingen 2021.

disziplinären Tagung nachzugehen. Obgleich es zahlreiche Spuren einer wissenschaftshistorisch relevanten Auseinandersetzung mit dem Motiv- und Ideenhorizont des Festen und Stabilen auf der Basis von Transitionen, Mischungen und Tendenzen zur Verflüssigung gibt, nehmen die Künste neben den Wissenschaften eine entscheidende Position ein. In ihnen werden verschiedenste Aspekte von Materialität und deren Wahrnehmung verhandelt, sie visualisieren und modifizieren schon immer Episteme sowie symbolische Sicht- und Redeweisen entlang dieses Phänomens.¹²

Dieser Befund veranlasst nach einer Verknüpfung mit der Ideen- und Motivgeschichte des Fließenden und seiner Semantiken zu fragen. Markieren die in der europäischen Malerei der Frühen Neuzeit erkennbaren Ausdrucksweisen eine Wissens- und Wahrnehmungsordnung, die sich als Etappe einer bis in die Gegenwart reichenden Ideengeschichte ausmachen lässt? Dabei wäre zu berücksichtigen, dass zum semantisch-phänomenologischen Feld des Fließenden Dynamiken wie das Unterspülen, Strömen, Fluten oder Vermischen ebenso zählen wie die teils metaphorischen, teils substantiellen Inszenierungen von Wolken, Wellen und Wirbeln. Prozesse der Transformation und Transgression wie der Kanalisierung, Destabilisierung und Auflösung sind Teil des semantischen Feldes.

Vor diesem Horizont stellen sich mehrere grundsätzliche Fragen: In welchem Verhältnis stehen die frühneuzeitlichen theoretischen und ästhetischen, wissenschaftlichen und künstlerischen Verhandlungen des dynamischen, seinerseits von Transformationspotentialen durchdrungenen Verhältnisses von Wirklichkeit und Materie, von Sein und Werden, Stasis und Bewegung, Zustand und Tendenz? Wie lässt sich dieses Verhältnis in Bezug auf gemeinsame Entwicklungsrouten und Problemhorizonte historisch-systematisch fassen, ohne der Versuchung zu erliegen, teleologische Argumentationsmuster aufzurufen und das eine als direkte Fortsetzung beziehungsweise unmittelbar anschließende Variation des Anderen zu postulieren oder im Gegenzug die okzidentale Ideen- und Diskursgeschichte als eine Narration zu entwerfen, in der sich wissenschaftliches und künstlerisches Neuland nur im Modus des Bruchs und der Überwindung vorangegangener Entwürfe zeigt. Statt solcherlei Narrative zu reproduzieren, gilt es nach den Parametern und Charakteristika von Verwandtschaft und konstruktiver Interferenz zu fragen, nach dem Spektrum und

12 Vgl. Arnold Victor Coonin, Lilian H. Zirpolo (Hg.), *Vanishing Boundaries. Scientific Knowledge and Art Production in the Early Modern Era*, New Jersey 2015; Pamela H. Smith, *Making Knowledge in Early Modern Europe. Practices, Objects, and Texts, 1400 – 1800*, Chicago 2007.

dem Fundus an Motiven und Modellen, Metaphern und Analogien, welche die sogenannte Moderne mit der sogenannten Vormoderne verbindet.

Die diesbezügliche kunst- und literaturwissenschaftliche Forschung fokussiert fast ausnahmslos die moderne und zeitgenössische Ausprägung dieses Themenkomplexes. Dabei setzt die historische Perspektive zumeist erst bei der Romantik ein, wo motiv- oder autorspezifische Umgangsweisen mit metaphorischen Fluiditätskonzepten untersucht und in ihren jeweiligen philosophischen, künstlerisch-programmatischen und/oder politischen Kontexten verortet werden. So befassen sich beispielsweise die Beiträge in dem von Walter Pape herausgegebenen Band *Romantische Metaphorik des Fließens* (2007) zwar durchaus mit gesellschaftlichen, psychosozialen und formalästhetischen Dimensionen der Metaphorik beziehungsweise des Motivs, es fehlt allerdings an Beiträgen, welche die Vorläuferfiguren dieser romantischen Leitmetaphorik erkunden.¹³ So verdienstvoll und komplex die einzelnen Studien auch sind, sie erscheinen wie abgeschnitten von den symptomatischen Präfigurationen des Fluiditätsdiskurses in der Frühen Neuzeit. Hinzukommt, dass sich der Band auf Achim von Arnims Werk konzentriert und vornehmlich literaturwissenschaftliche Stimmen versammelt.

Einen anderen, mit seinen interdisziplinären Beiträgen schon wesentlich breiter konzipierten Ansatz verfolgt der von Cassandra Nakas herausgegebene Sammelband *Verflüssigungen. Ästhetische und semantische Dimensionen eines Topos* (2015).¹⁴ Schon die Titelwahl macht deutlich, dass die Perspektivierung des Themas darauf zielt, Dynamiken, Morphologien und Programmatiken der Auflösung und Mischung ins Zentrum zu stellen. Die Aufsätze des Bandes behandeln sowohl historische Fälle einer Affinität zum Denken in Flüssigkeitsanalogien in Physiologie und Psychoanalyse zu Beginn des 19. Jahrhunderts als auch die an Ideen von Verlebendigung und Entropie anschließenden programmatischen Topoi der Verflüssigungssemantik in der künstlerischen Praxis oder der Werkästhetik moderner und zeitgenössischer Künstler:innen. Auch hier wird die Romantik als historischer Ausgangspunkt gewählt, um von dort die

¹³ Walter Pape (Hg.), *Romantische Metaphorik des Fließens*, Tübingen 2007.

¹⁴ Cassandra Nakas (Hg.), *Verflüssigungen. Ästhetische und semantische Dimensionen eines Topos*, Paderborn 2015. Vgl. hierzu auch den eher im Kontext der *Artistic Research* angesiedelten Band von Roman Kirschner (Hg.), *Raw Flows. Fluid Mattering in Arts and Research*, Berlin/Boston 2017.

modernen und zeitgenössischen Fortschreibungen und Modifikationen in Kunst, Wissenschaft und digitaler Moderne exemplarisch zu skizzieren.

In der deutschen Forschung besteht dagegen insgesamt ein Desiderat mit Blick auf die Öffnung des Themas bezüglich seiner vormodernen wissenschafts- und philosophiehistorischen Entwicklungslinien, Narrative und Bilddiskurse. Darüber hinaus fehlen interdisziplinäre Ansätze, die physikalische und klimatologische Erkundungen des Phänomenhorizontes der Fluidität zusammenführen. In dezidiert kunstwissenschaftlicher Perspektive, wenn auch mit einem ganz anderen Schwerpunkt, hat sich bisher nur der deutschsprachige, von Ulrich Pfisterer und Christine Tauber herausgegebene Band *Einfluss, Strömung, Quelle. Aquatische Metaphern der Kunstgeschichte* (2018) diesem Themenfeld zugewandt.¹⁵ Der Band konzentriert sich auf methodenkritische Reflexionen und Analysen zum Sprachgebrauch des begrifflichen Umfeldes des Fluiden in der deutschen Kunstgeschichte. Hier werden begriffsgeschichtliche Entwicklungen und der Einsatz bestimmter Denkmodelle und Sprachbilder im kunstwissenschaftlichen Diskurs des 20. und 21. Jahrhunderts thematisiert und mit künstlerischen Positionen, die sich kritisch gegenüber dem Begriffsfeld und der Rede vom Einfluss als Bestandteil von Kunstkritik und -rezeption verhalten, zusammengebracht. Dieser Band bezieht sich, den beiden freilich auf künstlerische Materialien und Oberflächen bezogenen Publikationen von Marcel Finke vergleichbar,¹⁶ mit seinem inhaltlichen wie historischen Bezugsrahmen hauptsächlich auf Manifestationen von Konzepten und Motiven des Fluiden in Moderne und Gegenwart und exkludiert durch den selbstgesetzten methodenkritischen Fokus die interdisziplinäre Ausweitung des Phänomenhorizontes in Physik oder Klimatologie.

Demgegenüber wollen die Beiträge des vorliegenden Bandes Anregungen zu anderen Perspektivierungen dieser Fragen bieten, indem sie philosophische, physikalische, geowissenschaftlich-klimatologische und kunstwissenschaftliche Stellungnahmen und Fallstudien in einem weiter gefassten (kultur)historischen Rahmen zusammenführen.

Victoria von Flemming thematisiert am Beispiel des in der Forschung kontrovers diskutierten *Portraits einer Frau als Lukrezia* von Lorenzo Lotto

¹⁵ Ulrich Pfisterer, Christine Tauber (Hg.), *Einfluss, Strömung, Quelle. Aquatische Metaphern der Kunstgeschichte*, Bielefeld 2018.

¹⁶ Marcel Finke, Friedrich Weltzien (Hg.), *State of Flux. Aesthetics of Fluid Materials*, Berlin 2017 sowie Marcel Finke, *Prekäre Oberflächen. Zur Materialität des Bildes und des Körpers am Beispiel der künstlerischen Praxis Francis Bacons*, Berlin 2015.

eine in der Frühen Neuzeit gut nachweisbare, aber bislang wenig untersuchte, gleichsam fließende Konstruktion von Geschlecht. In dem hier erkennbaren, zwischen binären Festschreibungen oszillierenden Genus wurde jedoch keine autonome Entscheidung, sondern eine Konstruktion thematisch. Eine aus männlicher Wunscherfüllung generierte, ausschließlich auf Kurtisanen und Prostituierte bezogene Zuschreibung, die das fluide Geschlecht als *sesso cortigiano* auszuweisen erlaubt. – Plausibel wird dies erst, sobald ein zu Unrecht in der Forschung marginalisierter Vorschlag aufgenommen, in einen neuen Kontext gestellt und durch Berücksichtigung einer bislang übersehenen Quelle ergänzt wird. Erst so wird möglich, die Dargestellte tatsächlich, wie bereits erwogen wurde, als Lukrezia Venier zu identifizieren, die von keinem anderen als ihrem Liebhaber beraubt und erdolcht worden war. Offenbar Grund genug, um sie mit Referenz auf eine in der Lukrezia-Ikonographie ohnehin angelegte Tendenz auf ihrem *post mortem* angefertigten Portrait zur Repräsentantin jenes fluiden Geschlechts zu erklären, das Kurtisanen und Prostituierten vorbehalten schien.

Die historisch sich wandelnde Dynamik einer metaphorischen Verwendung des Fließens interessiert auch Emmanuel Alloa, wenn er in einer kleinen wirtschaftshistorischen Begriffsgeschichte den Bewertungen von *fluctus* (Kapitalfluss) und *fructus* (Ertrag) nachspürt und damit die Vorgeschichte des von Baumann geprägten Begriffs der *Liquid Modernity* beleuchtet. Die auf immer höhere Erträge zielenden Zirkulationsweisen des Kapitals wurden von Marx und Engels als ein über jede räumliche Grenze hinaustreibendes Fließen beschrieben, das in den dafür vorgesehenen Kanälen reguliert werden müsse. Doch bereits in Spätmittelalter und Früher Neuzeit wurde die Bewegung von Waren- und Geldverkehr, das profitorientierte Kaufen und Verkaufen oder die verbotene, gegen das Naturrecht verstoßende Vermehrung des Geldes durch Verleih, mit der begrifflichen Verschränkung von *fluctus* und *fructus* erfasst. Zu dieser Metaphorik passt, dass die Seemächte der Frühen Neuzeit wesentlich zur Beschleunigung eines um seines Ertrags willen in Bewegung gehaltenen Kapitalflusses beigetragen haben und es dürfte kein Zufall sein, dass *accomenda* und doppelte Buchführung in Venedig, die erste Aktiengesellschaft für den Seehandel (VOC) in Amsterdam erfunden wurde. Sie trieben Entwicklungen voran, die mit semantisch relevanten Sprachverschiebungen einhergingen. Die Differenz zwischen *usus* und *fructus* verschmolz zum *usufructus* (Nießbrauch) und Calvin warnte nicht nur vor Zeit- und Ertragsverschwendung durch Untätigkeit, am Ende aller Tage werde Gott über

die Geschäftstüchtigkeit derer richten, die »an ihren Früchten« erkannt würden. Erst die Erfindung der Maschine brachte das fließende Ineinandervirken von Tätigkeit, Ertrag und Gnade ins Stocken. Und so mag angesichts der Liquiditätsprobleme der Moderne der Kirchenvater Ambrosius in den Sinn kommen, der, *fluctus non fructus*, das Fließen dem Gedeihen vorzog.

Wie sehr Ressourcenmanagement, insbesondere im Fall des Wassers, nicht nur mit gegenwärtigen Herausforderungen im Kontext eines globalen anthropogenen Klimawandels in Verbindung steht und Debatten um Nachhaltigkeit berührt, sondern eine eminent kulturelle Dimension besitzt, erhellt der Beitrag des Klimaforschers Dieter Gerten, der hydrologisch-erdsystemische mit interdisziplinären Betrachtungen verknüpft. Gerten befragt in kritischer Perspektive zeitgenössische Konzepte des Wasserkreislaufs und thematisiert dabei auch die unterschiedlichen kulturellen Rahmenbedingungen, kulturhistorischen Voraussetzungen und semantischen Verschiebungen, die deren Genese seit der Antike beeinflusst haben.

Wie die Form des Wassers mithilfe der Korpuskulartheorie des 17. und 18. Jahrhunderts imaginiert wurde, steht im Zentrum des Beitrags von Claus Zittel. Im Rahmen der frühneuzeitlichen Rezeption des antiken Atomismus, dessen diskursiven Voraussetzungen und ideengeschichtlichen Bedingungsgefügen, wird schnell deutlich, dass die zuvor gültige Annahme, Materie in erster Linie als feste Substanz zu denken, zugunsten ihrer Fluidität aufgegeben wurde. Und so umstritten die Ursache einer kontinuierlichen Bewegung der Korpuskel war, so strittig wurde auch deren Sichtbarkeit diskutiert. Die vielfältigen Buchillustrationen der vor 1700 publizierten Abhandlungen zu diesem Thema zeigen, welchen Stellenwert ausgerechnet Bilder bei der mit ausführlichen Begründungen und Umwertungen versehenen Zirkulation dieser Theorie haben sollten. Zittel lenkt den Blick exemplarisch auf strategisch eingesetzte Buchgraphiken, die als Frontispiz oder Textillustration das Unsichtbare sichtbar machen sollten. Wo Zeichner und Graphiker an so etwas wie einer visuellen Grammatik laborierten, um die naturphilosophische Argumentation vor Augen stellen und plausibilisieren zu können, mögen sie den empirischen Befund hier und da unterlaufen haben. Doch die modellhaften Imaginationen des Fluiden mögen dort, wo sie Gestalt und relationale Vollzugsformen der Ströme von kleinsten Materieteilchen veranschaulichen wollten, ein visuelles Potenzial eröffnet haben, das für die bildende Kunst noch nicht einmal in Ansätzen ausgelotet worden ist.

Zeit ist im Fluss. So suggeriert es die alltägliche Wahrnehmung und so prägt diese vermeintlich faktische und schicksalhafte Konstante unser Verständnis von Welt und Wandlung, einschließlich der diversen Transformationen der Materie. Der Beitrag von Stephan Herminghaus widmet sich der Annahme und Erfahrung einer fließenden Zeit, stellt sie in den komplexen Horizont diverser physikalischer Theorien beziehungsweise Experimente und den daraus hervorgehenden Relativierungen und Revisionen des Phänomens. Dabei stellt sich bald heraus, dass es für die Physik keine fließende Zeit gibt. Diesem Konzept steht vielmehr die quantenphysikalische Einsicht entgegen, »dass nicht die Materie nach bestimmten Gesetzen in einem als absolut gedachten Raum fließt, sondern dass die Materie und ihre Bewegung einerseits und die Geometrie der Raumzeit andererseits sich gegenseitig bedingen und bestimmen« (S. 123). Herminghaus skizziert die unterschiedlichen und folgenreichsten theoretischen Stationen, Modelle und Konzepte des physikalischen Nachdenkens über das Verhältnis von Zeit, Raum und Materie seit Newton und Kepler über Einstein bis in die moderne Quantenmechanik. Letztere führte in die Physik einen folgenreichen Paradigmenwechsel ein: wenn Licht und Materie als Welle zu denken sind, dann eröffnet dies der Exploration des vermeintlichen (Ver)Fließens der Zeit neue Denk- und Vorstellungsräume.

Wie grundlegend Strukturmotive und Metaphern wie Welle, Wolke und Wirbel auch im Œuvre eines frühneuzeitlichen Künstlers nachweisbar und für die Verhandlung von Materialitäts- und Naturwahrnehmung relevant sind, zeigt der Beitrag von Matthias Schulz zum sogenannten *Cristo in scurto* Andrea Mantegnas. Dessen Darstellung des toten aufgebahrten Christus' gehört zu den facettenreichsten und kühnsten Kompositionen im Genre des Andachtsbildes des 15. Jahrhunderts. Im Fokus des Aufsatzes steht die Inszenierung von mineralischen Texturen und Artefakten sowie die konzeptionelle Annäherung von Stein, Körperlichkeit und textilem Gewebe. Damit ist die Frage thematisch, inwiefern Mantegna Vorliebe für simulierte Steinmaterialität im Medium der Malerei in der Überzeugung gründet, dass Stein in seiner Rolle als Agent des Lebens und Repräsentant der grenzgängerischen Spielfreude der Natur in besonderem Maß geeignet ist, als Sinnbild der Kunst zu dienen. Für Mantegna ist Stein kein totes passives Material, sondern verdankt seine Existenz Prozessen fluider Transformation. Diese Annahme einer Herkunft des Festen und Beständigen aus der Sphäre des Fließenden und Strömenden nimmt im Kontext des *Cristo in scurto* die Züge eines ambivalenten ästhetischen Paradigmas und theologischen Denkbildes an.

Sowohl in ihrer Heterogenität als auch hinsichtlich ihrer markanten motivisch-thematischen Schnittstellen machen die hier versammelten Beiträge deutlich, dass die Begegnung und der offene Diskurs zwischen Vertreter:innen der Natur- und Geisteswissenschaften über gemeinsame Themen und Fragen auch künftig den Prüfstein für inter- und transdisziplinäres (historisch differenziertes) Arbeiten und eine kritische Methoden- und Begriffsreflexion bilden kann. Anliegen der Herausgeber:innen war es, das Phänomen der Fluidität und das Spektrum seiner Manifestationen nicht vorrangig oder gar ausschließlich im Fokus der Kunst-, sondern auch der Philosophie- beziehungsweise Wirtschaftsgeschichte der Frühen Neuzeit zu betrachten, und auf die Moderne und die Gegenwart hin zu öffnen. Die Beiträge führen sowohl in ihren konkreten inhaltlichen Argumentationen als auch den spezifischen methodischen Ansätzen vor Augen, dass diesem Phänomen und den damit einhergehenden diskursiven Rahmungen gerade keine monokausalen Erklärungen und Deutungsmuster gerecht werden können und es sich weder durch naturwissenschaftliche noch durch geistes- beziehungsweise kulturwissenschaftliche Modell- und Theoriebildungen erschöpfend beschreiben und analytisch festschreiben lässt. Stattdessen zeigt sich zweierlei: Zum einen, dass Fluidität als Objekt wissenschaftlicher Forschungs- und Reflexionsarbeit einen zentralen Themen- und Ideenkomplex der okzidentalen Geistes- und Wissenschaftsgeschichte darstellt, der eine weitläufige und bisher kaum adäquat erschlossene wissens- und bildgeschichtliche (sowie transkulturelle) Dimension aufweist. Zum anderen, dass inter- und transdisziplinärer Diskurs vor allem dann möglich wird, wenn Vertreter:innen verschiedener Fächer und Fachgeschichten dazu eingeladen werden, sich über Konzepte, Motive und Paradigmen auszutauschen, die einem gemeinsamen Ideenhorizont angehören und kulturhistorische Entwicklungsstränge teilen. Eine solche motiv- und ideengeschichtliche Schnittmenge wird damit zum Ausgangspunkt, um die historisch gewachsenen fachspezifischen Zugänge und Erkenntnisinteressen im Lichte einer geteilten ideengeschichtlichen Vorprägung zu betrachten, ohne die Divergenz der methodischen Instrumente und epistemischen Profile der beteiligten Fachdisziplinen kleinzureden oder auszublenden.

Wir danken der Ca' Foscari und dem Deutschen Studienzentrum in Venedig für ihre Gastfreundschaft, der Forschungskommission der HBK Braunschweig für ihre großzügige finanzielle Unterstützung.

Matthias Schulz und Victoria von Flemming



Sesso cortigiano. Fließende Geschlechtergrenzen und Lorenzo Lottos Portrait einer Frau als Lukrezia

Abstract The controversially discussed portrait of a *Woman as Lucretia* by Lorenzo Lotto is shown here to be a fluid construction of gender. A construction which is well documented in the early modern period but has been little studied to date. The fact that Lotto's *Lucretia* should be read as both female and male makes it recognizable as a projection exclusively related to courtesans and prostitutes, i.e. as a *sesso cortigiano*. This becomes plausible as soon as an unjustly marginalized suggestion by Rona Goffen is taken up and placed in the context of newly read sources. In this way, it is possible for the first time to identify the sitter as Lucrezia Venier, robbed and stabbed to death by her lover. She was a woman with a dubious reputation. For this reason, a traditional interpretation of Lucretia's iconography was invoked, to show Lukrezia Venier in this *post-mortem* portrait as representation of a gender that was only desirable in *cortigiane*. A gender that was, as it were, fluid.

Sesso cortigiano. Fließende Geschlechtergrenzen und Lorenzo Lottos Portrait einer Frau als Lukrezia

Immer wieder lässt sich in Quellen der Frühen Neuzeit eine mehr oder weniger gut verborgene Furcht sichern: die Furcht vor dem Verwischen und Aufweichen von Geschlechtergrenzen. In der Regel geht es dabei um Männer, die sich zu weiblich verhielten. Weniger beachtet wurde dagegen, was es ebenso gab: Frauen, die sich zu männlich gaben damit frühneuzeitlichen *gender trouble* erregten und bei denen es sich zumindest in Italien meist – aber keineswegs immer – um Prostituierte oder Kurtisanen, einen *seppo cortigiano* also handelte.

Dabei ging es nicht um das, was transsexuell genannt wird und damals unter Anspielung auf den antiken Hermaphroditen unter *ermafrodismo* firmierte, es ging um all das, was heute – mit Kritik an heteronormativem Sprachgebrauch – als Transgender bezeichnet wird: Um Menschen, die, ihrer biologischen Zuweisung trotzend, die binäre Geschlechterordnung mehr oder weniger offensiv unterliefen, und damit die Eindeutigkeit sexueller Identität zum Oszillieren brachten. Es handelt sich um bewusste Transgressionen, die in der Frühen Neuzeit zum einen durch Kleidung, zum anderen aufgrund eines bestimmten Habitus und darüber hinaus durch bestimmte Sexualpraktiken indiziert wurden. Grenzüberschreitungen, die, weil sie ebenso reguliert und rückgängig gemacht, wie erneut praktiziert werden konnten, als fließend ausgewiesen werden können.

Um das mit Sicherheit in Florenz, aber auch in Venedig verbreitete Phänomen zu veranschaulichen, werden zwei einander ergänzende Wege eingeschlagen. Zum einen geht es um die Vorstellung und Vergegenwärtigung zeitgenössischer Texte, die das Thema problematisieren, zum anderen um Bilder, Graphiken und Gemälde, die diese Transgressionen mehr oder weniger offen und mehr oder weniger identifizierbar verhandeln. Zunächst zu den Texten.

Bernardino von Siena, der in den 20er Jahren des 15. Jahrhunderts gleich zwei seiner Predigten der als *sodomia* bezeichneten männlichen Homosexualität widmete, konzentrierte sich in seinem klagenden Sermon we-

niger auf die verführten Heranwachsenden, als auf die Eltern. Wo er, wie Michael Rocke überzeugend dargelegt hat, gleichsam empirisch fundiert argumentiert, dass Homosexualität ein gewaltiges gesellschaftliches Problem darstelle¹ und er sehr wohl wisse, dass manche junge Männer sogar von ihren eigenen Vätern zur *sodomia* verführt würden, da greift er im nächsten Schritt die Mütter an. Sie seien es, die ihre Söhne meist zu sehr verwöhnten und sich gerade dann nur noch wenig um sie kümmerten, wenn sie ein »sexuell neugieriges« Alter, die Pubertät also erreicht hätten. Deshalb, so Bernardino, seien sie leichte Beute der überall lauenden Verführer und Vergewaltiger. Vor allem aber, so wettete er, sorgten die Mütter für eine schädliche und gefährliche Effeminierung ihrer Söhne, wenn sie ihnen immer wieder gestatteten, sich wie Mädchen zu kleiden. Und so könne man sich angelegentlich derart herausgeputzter Knaben gar nicht mehr wundern, wenn auf der Straße über den *bel ragazzo* getuschelt würde oder sogar jemand frage, ob es sich nicht viel eher um ein ziemlich hübsches Mädchen handle. Deshalb, so Bernardino weiter: »Schickt eure Söhne diskret gekleidet nach draußen, nicht aber fein gemacht wie ein Mädchen und schon gar nicht in hyazinthblau!«²

Ohne Zweifel war dieses Blau eine Farbe, die auf Hyacinthus, den Geliebten Apollons anspielte und sich bestens eignete, eine dubiose Ambiguität zu erzeugen. Und das nicht nur in der Toskana. In Venedig, das ist schon seit langem belegt, gab es das gleiche Problem, und es wurden die gleichen Argumente dagegen vorgebracht. Eine besonders kostbare, womöglich farbenfrohe Kleidung, zu lange Haare und ein als weiblich wahrgenommenes Benehmen waren auch hier die jedem entzifferbaren Chiffren der zur Sünde erklärten und strafrechtlich verfolgten *sodomia*.³ Und den schriftlich dokumentierten, durch entsprechende Passagen aus dem *Cortegiano* ergänzbaren Positionen lässt sich entnehmen, dass es sich keineswegs um ein marginales Problem handelte. Eine beträchtliche Menge junger Männer scheint derlei Irritationen erzeugt zu haben und Marianne Koos hat zeigen können, dass die im oberitalienischen Cinquecento entstandenen *lyrischen Männerportraits* auch vor diesem Horizont zu deuten sind.⁴ Ein ve-

- 1 Grundlegend dazu immer noch Michael Rocke, *Forbidden Friendships. Homosexuality and Male Culture in Renaissance Florence*, Oxford 1996, hier besonders S. 3–44.
- 2 Ebd. S. 38. u. S. 267, Übs. v. V.v.F.
- 3 Guido Ruggiero, *The Boundaries of Eros. Sex Crime and Sexuality in Renaissance Venice*. Oxford 1985, bes. S. 109–145.
- 4 Marianne Koos, *Bildnisse des Begehrens. Das lyrische Männerportrait in der venezianischen Malerei des frühen 16. Jahrhunderts*, Berlin 2006.

ritabler Transvestismus, wie er etwa zeitgleich in der englischen und französischen Dichtung⁵ nachzuweisen ist, scheint zwar ebenso in Florenz,⁶ wie im oberitalienischen 16. Jahrhundert vorgekommen zu sein, ist aber nicht systematisch erforscht worden. Wo Effeminierungen beklagt wurden, ging es also weniger um Männer in Frauenkleidern, es ging um einen als *unmännlich* empfundenen Stil und Habitus, um Grenzüberschreitungen also, die unterhalb einer offenen Sabotage von Geschlechtszuordnungen angesiedelt wurden. Cross-dressing scheint dagegen für den Karneval reserviert gewesen zu sein und interessant ist immerhin, dass sich für Venedig eine als *gnaga* bezeichnete Gestalt nachweisen lässt, bei der Männer in Frauenkleidern und mit einer bestimmten Maske angetan auftraten.⁷ Das konvergiert mit dem rechtsgeschichtlichen Befund. Wo keine auf Männer bezogenen Urteile wegen Transvestismus nachzuweisen sind, wird einmal mehr hervorgehoben, dass er als verkehrte Welt galt und nur dort seinen Platz hatte. Und so überzeugt dann auch, was Rocke und Ruggiero zu bedenken geben: dass es den Zeitgenossen vornehmlich um einen als unangemessen beurteilten Habitus, um eine Chiffre für eine weibliche Männlichkeit ging, die im frühneuzeitlichen Diskurs mit dem passiven Part einer gleichgeschlechtlichen Beziehung unter Männern assoziiert wurde⁸ und damit auf die Beziehungen zwischen Männern übertrug, was für heterosexuelle Geschlechterordnungen bekannt ist. Der effeminierte Mann wurde der zeitgenössischen Konstruktion von Weiblichkeit angepasst. In der hierarchisch organisierten Dichotomie, die, aristotelisch fundiert, durch die Temperamenten-Lehre ergänzt und theologisch elaboriert die Geschlechterordnung der Frühen Neuzeit charakterisierte, galt *weiblich* bekanntlich als Synonym für ungeformte Natur, für Passivität und einen Mangel an Intellekt. Damit stand die Frau konträr zur zugleich höherstehenden männlich konnotierten Aktivität, zu Geist und Gestaltungswille. Dazu passt, dass der effeminierte Mann nicht nur der passive Geschlechtspartner war, sondern seit der Antike in der Regel auch der Jüngere, noch zu Formende. Und eine

5 Dazu immer noch grundlegend Marjorie Garber, *Vested Interests. Cross Dressing and Cultural Anxiety*, Routledge 1992; Valerie Traub, *Male-to-Female Crossdressing in Early Modern English Literature. Gender, Performance, and Queer Relations*. Cambridge 2002; Joseph Harris, *Hidden Agendas. Cross-Dressing in 17th-Century France*, Tübingen 2005.

6 Ruggiero 1985, (wie Anm. 3) S. 151f. Einen wichtigen Impuls für die Frühneuzeitforschung liefern Lisa Hecht, Hendrik Ziegler (Hg.), *Queerness in der Kunst der Frühen Neuzeit?* Wien/Köln 2023.

7 Vgl. <https://italiancarnival.com/php/venice-carnival-gnaga-mask.php> und die ebd. abgebildete Zeichnung von Johannes Grevembroch

8 Rocke 1996, (wie Anm. 1) S. 94–111.

in den Lücken des frühneuzeitlichen Strafrechts mögliche Praxis sorgte sogar für eine weniger schwere Bestrafung solcher jüngeren effeminierten Männer in einer gleichgeschlechtlichen Beziehung. Das war allerdings mit der Erwartung, wenn nicht Forderung verbunden, dass diese Erfahrung eine Übergangsphase blieb, nach der – wenn auch nicht notwendig legal – erneut alles möglich schien. Als Erwachsener ließ sich in der Öffentlichkeit heterosexuell oder asexuell leben, im Verborgenen freilich bisexuell oder homosexuell.⁹

Effeminierte Männer gab es indes nicht nur in gleichgeschlechtlichen, sondern auch in heterosexuellen Beziehungen. So entwerfen beispielsweise Ovid-Kommentatoren des Cinquecento den von Venus verführten Adonis als verweiblichten und auch etwas einfältigen jungen Burschen, der mit ein bisschen mehr Verstand im Kopf hätte ahnen müssen, dass der vor Virilität strotzende und vor Eifersucht rasende Mars ihm nach den Leben trachten würde.¹⁰ Vergleichbar wird dort mit Herkules verfahren, wo er Omphales Begehren erliegt, sich ihr unterwirft, »verweichlicht« Schmuck und Frauenkleider trägt und sich der Wollspinnerei widmet.¹¹ Was Adonis mit dem Leben bezahlte, wurde für Herakles unterdessen zur lehrreichen Etappe auf dem Weg zur Festigung männlicher Tugend.

Die exemplarisch, dafür aber sehr gründlich erforschten Grenzüberschreitungen im Bereich gleichgeschlechtlicher Beziehungen unter Männern werden demnach durch die deutlich weniger erforschten Effeminierungen in heterosexuellen Beziehungen ergänzt und dass solche Verflüssigungen des Geschlechts auch von Frauen praktiziert wurden, die maskulinisiert auftraten, ist erst seit kurzem und auch nur in Anfängen untersucht worden.

Während es eine ganz hervorragende, auf das frühneuzeitliche Holland bezogene Studie über weiblichen Transvestismus gibt, über Frauen in Männerkleidern, die auf diese Weise lange Reisen antraten, als Matrosen auf Handelsschiffen anheuerteten, als Soldatinnen in den Krieg zogen, um ihr Land zu verteidigen oder sich sogar dadurch ermöglichten, in einer

9 Ebd.

10 Vgl. dazu bereits Victoria v. Flemming, *Arma amoris. Sprachbild und Bildsprache der Liebe*. Mainz 1996, hier bes. S. 400f.

11 Grundlegend dazu Beate Wagner-Hänsel, *Herakles und Omphale im Rollentausch. Mythologie und Politik in der Antike*, in: Gisela Engel u. Heide Wunder (Hg.): *Geschlechterperspektiven. Forschungen zur Frühen Neuzeit*, Königstein 1998, S. 205–228. Die dort genannten Bildbeispiele lassen sich z. B. durch die Herakles-Folge von Lucas Cranach, Gemälde von Francois Lemoyne oder Luca Garzi u.v.a. mehr ergänzen.

gleichgeschlechtlichen Beziehung zu leben,¹² ist ein auf Frauen bezogenes *cross-dressing* für den Rest des alten Europas wenig erforscht. Dabei wäre es interessant zu wissen, ob es, der Tochter des Malers Tintoretto vergleichbar, andere junge Frauen gab, die in Männerkleider gesteckt wurden, um in Gesellschaft der Väter arbeiten zu dürfen;¹³ ob es häufiger Frauen gab, die auf diese Weise als Arbeiter:innen ihren Lebensunterhalt verdienten und ob auch in anderen Teilen Europas verbreitet war, was über venezianische Prostituierte berichtet wurde. Dass es nämlich welche gab, die, wie Aretino berichtet, »quasi sempre da ragazzo« gekleidet waren und damit offensichtlich so viel Ärger erregten, dass im Jahr 1578 eigens ein Gesetz erlassen wurde. Es verbot ihnen, sich »con habiti de homo« zu kleiden.¹⁴ Dieser Transvestismus war streng verboten und wer erwischt wurde, hatte harte Strafen zu erwarten. Umso interessanter sind jene Schwellenräume, in denen sich Frauen bewegten, die sich zwar nicht als Männer kleideten, deren Verhalten aber als männlich wahrgenommen wurde. Sie praktizierten ein Äquivalent zu effeminierten Männern, und die damit einhergehende Bewertung macht nachdrücklich auf einen prinzipiell paradoxal strukturierten Diskurs aufmerksam.

So durfte Michelangelo mit einem gewissen Recht überzeugt gewesen sein, der von ihm verehrten Vittoria Colonna mit dem auf ihre Klugheit und schriftstellerische Begabung bezogenen Adjektiv *virile*¹⁵ ein großes Kompliment gemacht zu haben und Analoges trifft noch gut hundert Jahre später auf Malerinnen wie Artemisia Gentileschi oder Elisabetta Sirani zu, wenn ihnen ein *pennello virile*, eine geradezu *männliche Pinselführung* bescheinigt wurde.¹⁶ Was heute mit guten Gründen als ebenso herablassend wie misogyn bezeichnet würde, sollte damals allein deshalb als

- 12 Rudolf Dekker, Lotte van de Pol, Frauen in Männerkleidern – Weibliche Transvestiten und ihre Geschichte, Berlin 1990.
- 13 Alvise Spadaro, Le Travestite. Donne nella storia. Rom 2011. Die kleine Abhandlung gibt nicht mehr als einen groben historischen Überblick, der allerdings zeigt, dass es auch im italienischen Raum um die Freiheit sicheren Reisens, um das Abtauchen und Verwischen von Spuren oder die Möglichkeit, als Landarbeiter den Lebensunterhalt zu verdienen ging; zu Marietta Robusti ebd. S. 45–48.
- 14 Dazu Doretta Davanzo Poli, Le Cortigiane e la Moda. In: Il Gioco dell'Amore. Le Cortigiane di Venezia. Dal Trecento al Settecento. Ausst.-Kat. Venedig 2. Februar -16. April 1990, S. 99–103, hier S. 100.
- 15 Vgl. <https://www.artfaithhistory.org/new-page-1>
- 16 Adelina Modesti, Il 'Pennello virile' Elisabetta Sirani and Artemisia Gentileschi as Masculinized Painters? Online abrufbar unter: https://www.researchgate.net/publication/323641032_%27IL_Pennello_Virile%27_Elisabetta_Sirani_and_Artemisia_Gentileschi_as_Masculinized_Painters

ernst gemeintes Kompliment verstanden werden, weil es Frauen auf die prinzipiell Männern vorbehaltenen Stufen von Geist, Aktivität und Kreativität erhob. Statt intellektuelle oder künstlerische Tätigkeiten als Potenzial beider Geschlechter vorauszusetzen, waren diese Fähigkeiten in der Frühen Neuzeit (und darüber hinaus) gleichbedeutend mit Männlichkeit¹⁷ und das bestätigt einmal mehr die Hierarchie, in der das als amorph und passiv entworfene Natürliche feminin war. Während Dichterinnen, Künstlerinnen oder auch Naturforscherinnen sich aus dem deploralen Zustand einer derart entworfenen Weiblichkeit befreiten, indem sie (oft mit Hilfe ihrer Väter) männlich konnotiertes Terrain einfach betraten und mit ein bisschen Glück entweder als *männlich* anerkannt oder als *meraviglia* zu Exoten wurden, da war für weibliche Regentinnen der Begriff der *virago*, ein aus Mann (*vir*) und Jungfrau (*virgo*) gebildeter Neologismus erfunden worden.¹⁸ Hatte das salische Gesetz Frauen aus der erblichen Thronfolge ausgeschlossen, da verlangte das Leben immer wieder Ausnahmen. Um den entweder verwitweten oder noch nicht verheirateten Königinnen wie beispielsweise Caterina de' Medici, der Witwe Henri II oder Königin Elisabeth I von England ebenso viel Tugend wie Autorität und Durchsetzungskraft zuzuschreiben, wurde ein aus Keuschheit und Männlichkeit gebildetes Hybrid, ein Neologismus erfunden, um eine Wirklichkeit ebenso zu erfassen, wie in die richtigen Bahnen zu lenken.

Biologisch und sozial determinierte Geschlechtergrenzen waren demnach hier und da durchlässig; dennoch blieb solche Fluidität die Ausnahme und wo männlich als nobilitierendes Prädikat verliehen wurde, war die Hierarchie der binären Geschlechterordnung nur einmal mehr unterstrichen worden.

Eine andere Facette des Themas ist eine Aufweichung der Geschlechtergrenzen, die auf einem gleichsam niederschweligen Durchbrechen geschlechtsspezifischer Verhaltensnormen beruhte. Auf einem als unpassend wahrgenommenen Benehmen, das sich in bestimmten körperlichen Bewegungen äußerte, in Posen und Gebärden, einer bestimmten

17 Grundlegend dazu Maike Christadler, *Kreativität und Geschlecht*. Giorgio Vasaris 'Vite' und Sofonisba Anguissolas Selbst-Bilder, Berlin 2000.

18 Dazu bereits Winfried Schleiner, 'Divina virago'. Queen Elizabeth I as an Amazon, in: *Studies in Philology*. 75, 2, 1978, S. 163–180. Ernst Breisach, *Caterina Sforza. A Renaissance Virago*, Chicago 1967. Zu feministischen Perspektiven vgl. Victoria von Flemming, *Die nackten Toten. Caterina de' Medici und die Diskursivierung der Körper*, in: Heide Wunder u. Gisela Engel (Hg.): *Geschlechterperspektiven. Forschungen zur Frühen Neuzeit*, Königstein 1998, S. 408–424.



Abb.1: Venezianische Prostituierte oder Kurtisane mit Männerunterhosen, Kupferstich anonym, o. J. (um 1590).

Stimmlage, der Verwendung bestimmter Worte und einem spezifischen Kleidungsstil. Cesare Vecellio und Pietro Aretino liefern hierfür eine Fülle von Beispielen. Vecellio, einer der wichtigsten Gewährsmänner für Mode und Kleiderordnungen im venezianischen Cinquecento, plagte sich nicht nur mit Warnungen vor all jenen Kurtisanen und Prostituierten, die die Kleiderordnung schlicht ignorierten und die bedauernswerten Männer täuschten, indem sie sich als ehrenhafte Jungfrauen, Witwen oder sogar untadelige Patrizierfrauen kleideten, er berichtet auch von einem *stile maschile*, den er immer wieder bei Prostituierten beobachtet hätte. Eine Kleidung, die zum Männlichen neige; »un habito che pende piu tosto al

virile«¹⁹ bezog sich jedoch nicht allein auf spezielle Kleidungsstücke, sondern überdies auf das Material und seine Verarbeitung, entspricht also dem Männer effeminierenden Hyazinthblau. Manche Prostituierte, so Vecellio, trügen Seidenjacken, die vor allem bei französischen jungen Männern in Mode seien, mit größter Sorgfalt gefältelte Männerhemden aus einfacher Seide und häufig sehe man auch Männern vorbehaltene Seidenmanschetten.²⁰ Dazu passt ein gleichsam versteckter Transvestismus: die Gepflogenheit vieler Kurtisanen und Prostituerter, unter ihren Röcken Männerunterhosen zu tragen (Abb. 1).²¹ Viril seien aber auch die Liebeslieder, die die käuflichen Frauen *con poca gratia* sängen, wenn sie an den Fenstern säßen, um ihre Kunden zu fangen und ihrem üblen Stand entsprechend mit einer *voce roca*, einer rauen, männlichen Stimme vorzutragen. Dass das Spiel mit fließenden Geschlechtergrenzen gerade bei den käuflichen Frauen keine Seltenheit war, dürfte schließlich ein 1547 datierter Brief von Pietro Aretino an die stadtbekannt Kurtisane Zuffalina belegen. Darin macht der nicht nur für seine Korrespondenz, sondern auch für seine Komödien und Satiren berühmte und für seine pornografischen Schriften berüchtigte Aretino Zuffalina ein weitschweifig formuliertes Kompliment. Nun sei sie schon zweimal bei ihm gewesen und er habe zu seinem größten Vergnügen eigentlich stets zwei Liebesobjekte gehabt. Eine Frau, die sich wie ein Mann und einen Mann, der sich wie eine Frau gekleidet hätte. Sie sei, so fährt er fort, eben beides: von vorn eine Frau von hinten ein Mann und so zeige sie sich in einem Moment männlich und im nächsten weiblich. Eine ganz wunderbare Eigenschaft, die sich auch hinsichtlich ihres Benehmens und ihrer Eloquenz feststellen ließe: »il favellar di voi è donzella ed il proceder vostro garzone«, die unterhaltsamen Erzählungen seien die eines Mädchens, die Art und Weise einen Sachverhalt darzulegen, die eines Jungen »so dass man Euch ebenso für eine Nymphe wie für einen Hirten halten kann«, *cioè agente e paziente*, sowohl aktiv wie auch passiv. Und mehr noch: »die Kleidung, die euch beständig über den Rücken gleitet, hält in der Schwebel, ob ihr nun *zuffolone* oder *zuffolina* seid

19 Cesare Vecellio, *De Gli Habiti Antichi, Et Moderni di Diuerse Parti del Mondo Libri Dve*, Venezia 1590, 120v-121r, online Version unter <http://digital.ub.uni-duesseldorf.de/ihd/content/titleinfo/136580>, hier zitiert nach Doretta Davanzo Poli, *Le Cortigiane e la Moda*, in: *Il Gioco dell'Amore. Le Cortigiane di Venezia. Dal Trecento al Settecento*. Ausst.-Kat. Venedig 2. Februar -16. April 1990, S. 99-103, hier S.102.

20 Ebd., ferner Lynne Lawner, *Le Cortigiane. Ritratti del Rinascimento*, Mailand 1987, S. 20.

21 Ausst.-Kat. *Le Cortigiane*, (wie Anm. 19) S. 171, ferner Lawner, ebd., S. 21.

und mit euren gepfefferten und anzüglichen Reden, die zwischen euren Lippen und Zähnen hervordampfen, vermögt ihr ebenso einen Herzog zu unterhalten wie eine Herzogin.«²²

Doch der Kontrast zu den Dialogen, die Baldassar Castiglione den Herzog von Urbino im Rahmen des 1506 publizierten *Cortegiano* führen ließ, könnte größer kaum sein. Statt sich (offiziell) an der »Zweigeschlechtlichkeit« einer Kurtisane zu erfreuen, war in höfischen Kreisen jede diesbezügliche Transgression zwar existent, aber ein Problem – und sollte entsprechend verhandelt werden. Immerhin war es offensichtlich selbst in der höfischen Gesellschaft ein wichtiges Thema; eines, so die Konstruktion bei Castiglione, das vorzugsweise die Männer der höfischen Gesellschaft beunruhigen sollte. Womöglich weil es darum ging, wie man seine Frau formen könne – und solle.²³ Im *Cortegiano* werden bekanntlich die für beide Geschlechter geltenden Verhaltensnormen ausgehandelt und das als fiktive Diskussion strukturierte, zügig übersetzte *Buch vom Hofmann* sollte im gesamten alten Europa zum Manual guter Sitten – und darüber hinaus zum Bestseller werden. Versprach es doch nichts Geringeres als einen durch (selbst)sicheres Verhalten möglichen gesellschaftlichen Erfolg.

Das hier zur Disposition stehende Thema, die maskuline Frau, wurde im dritten Buch am Ende des siebten und zu Beginn des achten Kapitels erörtert, ohne dass auch nur eine einzige Frau sich aktiv daran beteiligen sollte. Der als Magnifico angesprochene Herzog von Urbino übernimmt einmal mehr die Gesprächsführung und beginnt mit der Behauptung, dass es gänzlich unschicklich sei, wenn Frauen fechten, reiten, Ball spielen oder gar ringen würden – wenn sie also Dinge täten, die nur Männer tun sollten.²⁴ Zwei Männer, l'Unico Aretino (sc. Bernardo Accolti, 1465–1536) und Cesare Gonzaga widersprechen. Und wo der Literat die Wunderwaffe Antike bemüht, da gibt Gonzaga sich als Zeuge der gelebten Wirklichkeit aus. Während er beteuert, er habe mit eigenen Augen gesehen, dass Frauen geritten seien, Waffen geführt und sogar gejagt, also genau

22 Vgl. Pietro Aretino, *Lettere. Primo e secondo libro*. A cura di F. Flora, Mailand 1960, hier IV, S.365. Hier zitiert nach Lawner (wie Anm.20), S. 23.

23 Baldassar Castiglione, *Il Libro del Cortegiano*. Intr. di Amedeo Quondam Milano 1981, S. 270: »Rispose il Magnifico: 'Poich'io posso formar questa donna a modo mio (...).« Hervorhebung V.v.F.

24 Ebd., S. 269 werden die »esercizi del corpo convenienti alla donna di palazzo« erörtert ebd. S. 270: »Rise il Magnifico e disse (...) circa gli esercizi del corpo alla donna non si convien armeggiare, cavalcare, giocare alla palla, lottare e molte altre cose, che si convengano agli omini«

das gleiche praktiziert hätten wie Edelmänner,²⁵ da wirft Aretino süffisant ein, dass in der Antike Frauen sogar nackt und zum großen Vergnügen des Publikums Ringkämpfe mit Männern ausgetragen hätten.²⁶ Aber der Magnifico insistiert: Eine seinen Vorstellungen entsprechende – und von ihm geformte – Dame pflege diese kräftigen, rauen und männlichen Übungen nicht, weil sie in deutlichem Widerspruch zur genuin weiblichen Zurückhaltung, zu zarter Feinfühligkeit, der *molle delicatura* und all den anderen Bestimmungen von Weiblichkeit stünden: der wunderbaren Sanftmut, *soave mansuetudine* und schüchternen Zurückhaltung, *timidità*, die genau jene ehrenwerte Scham, *nobile vergogna*, zeige, die genau das Gegenteil der Frechheit *impudenzia* sei.²⁷ Wie sich herausstellt, werden genau jene Eigenschaften thematisch, die von nun an den Bewegungsspielraum der Frauen beschneiden sollten. Die auf diese Weise als weiblich markierten Eigenschaften ließen sich nur mit Tanz, Gesang oder Musizieren vereinbaren und selbst dabei müsse die Frau darauf achten, sich nicht brüsk oder verhalten aggressiv – *gagliardo* – zu bewegen.²⁸ Ein Verhalten, das offensichtlich männlich konnotiert war.

- 25 Ebd.: »Ed io a' miei di ho veduto donne giocare alla palla, maneggiar l'arme, cavalcare, andar a caccia e fa quasi tutti gli esercizi che possa fare un cavaliere.«
- 26 Ebd.: »Apresso gli antichi s'usava che le donne lottavano nude con gli omini; ma noi avemo perduta questa bona usanza insieme con molt'altre.«
- 27 Ebd.: »Rispose il Magnifico: 'Poich'io posso formar questa donna a modo mio, non solo non voglio ch'ella usi questi esercizi virili così robusti ed asperi, ma voglio che quegli ancora che son convenienti a donna faccia con riguardo, e molle delicatura che avemo detto convenirsele ;«
- 28 Ebd. S. 270–271 »(...) e però nel danzar non vorrei vederla usar movimenti troppo gagliardi e sforzati, né meno nel cantar o sonar quelle diminuzioni forti e replicate che mostrano più arte che dolcezza; medesimamente gli instrumenti di musica che ella usa (...) debbono essere conformi a questa intenzione. Imaginatevi come disgraziate cosa saria veder una donna sonare tamburri, piffari o rombe, o altri instrumenti; e questo perché la loro asprezza nasconde e leva quella soave mansuetudine, che tanto adorna ogni atto che faccia la donna. (...) quando ella viene a danzare o a far musica (...) deve indurvisi con lassarsene alquanto impregare e con una certa timidità, che mostri quella nobile vergogna che è contraria alla impudenzia. Deve ancor (...) verstirsi di sorte che non paia vana e leggera (...) deve questa donna aver iudicio di conoscer quai sono quegli abiti che le accrescon grazia e più accomodati a quelli esercizi che ella intende di fare in quel punto (...) e conoscendo in sé una bellezza vaga ed allegra, deve aiutarla coi movimenti con le parole e con gli abiti (...) così come un'altra che si senta aver maniera mansueta e grave deve ancor accompagnarla con modi di quella sorte, per accrescer quello, che è dono della natura.« Im Folgenden empfiehlt er der Frau den etwas zu üppigen oder zu mageren Körper *dissimulatamente* zu kleiden. Darüber hinaus habe sie



Abb. 2: Lorenzo Lotto, Portrait einer Frau als Lukrezia, Öl a. Lwd., 96,5 × 110,6 cm (um 1530).

Wie Rona Goffen²⁹ überzeugend dargelegt hat, dürfte nun aber ein als *gagliardo* auszuweisendes Verhalten für die Beurteilung eines der interessantesten, rätselhaftesten und strittig diskutierten Frauenbildnisse des venezianischen Cinquecento unverzichtbar sein: dem von Lorenzo Lotto (1480–1556) um 1530 gefertigten Portrait einer *mit* – und insofern wahrscheinlich auch *als* – Lukrezia auftretenden Frau (Abb. 2).³⁰

sich an all dem zu orientieren, was auch für den männlichen Höfling gelte, ebd. S. 272: »(...) voglio che questa donna abbia notizie di lettere, di musica, di pittura, e sappia danzar e festeggiare; accompagnando con quella discreta modestia e col dar bona l'opinion di sé ancora le altre avvertenze che sono state insegnate al cortegiano. E così sarà nel conversare, nel ridere, nel giocare, nel motteggiare, (...) E benché la continenza, la magnanimità, la temperanza, la fortezza d'animo, la prudenzia e l'altre virtù.«

²⁹ Rona Goffen, *Lotto's Lucretia*, in: *Renaissance Quarterly*, LII,3 (1999) S. 742–781.

³⁰ Vgl. dazu Lorenzo Lotto 1480–1557 (Ausst.-Kat, Washington, National Gallery und Paris, Grand Palais 1997/98 Hg. v. David Allen Brown) Paris 1998, S. 185–187. Lorenzo Lotto Portraits (Ausst.-Kat, Madrid Museo del Prado 2018), hg. von Enrico Maria Dal Pozzolo u. Miguel Falomir, S. 277–280.

Ein Gemälde, das im Folgenden im Zentrum der Überlegungen stehen soll, und für dessen Deutung die Beobachtungen von Goffen aufgenommen beziehungsweise kritisch weitergedacht werden sollen, um auf diese Weise der aktuellen Forschung, in der Goffens Ansatz kaum noch eine Rolle spielt, zu widersprechen.³¹

Obwohl der zwischen 1512 und 1542 im Veneto, bisweilen auch in Venedig tätige Lorenzo Lotto Rechnungs- und Tagebuch hinterlassen hat,³² obwohl das hier zur Disposition stehende Bildnis in Inventaren, Kunsthandel – und Kunstagentenkorrespondenz gut nachweisbar ist und alle Spuren in einen der venezianischen Paläste der Familie Pesaro weisen,³³ ist über das Gemälde letztlich so gut wie nichts bekannt. Dass es sich, wie Jaffé vermutete, um ein Portrait von Lukrezia Valadier, der Ehefrau von Benedetto di Girolamo Pesaro handelt, konkurriert mit dem Vorschlag Mauro Luccos, der Lukrezia Venier, die 1531 ermordete Gattin von Pierantonio Sanguinetto vorschlägt.³⁴ Beides scheint im unvereinbaren Kontrast zu der von Hans Ost geäußerten Überlegung zu stehen, wonach der goldgelbe Schleier, der über Schultern und Rücken der Frau fällt, sie als Kurtisane oder Prostituierte ausweist.³⁵ Alle Vorschläge sind plausibel, alle drei konnten bislang mangels Quellen weder bewiesen noch widerlegt werden.

Hier soll dargelegt werden, dass sowohl die Thesen von Lucco wie von Ost zutreffen dürften und dass sich das Bildnis mit großer Wahrscheinlichkeit nicht allein auf den Mord von Lukrezia Venier bezieht, sondern diese Causa zum Anlass genommen wurde, ein männlich konnotiertes

- 31 In keinem der Ausstellungskatalogen v. 1997/98 bzw 2018 wird auf die Argumentation Goffens eingegangen. Etwas ausführlicher einzig Renate Schrodi-Grimm, *Die Selbstmörderin als Tugendheldin. Ein frühneuzeitliches Bildmotiv und seine Rezeptionsgeschichte*. Phil.Diss. Göttingen 2009, S.130, hier besonders Anm. 60. Die Arbeit ist online zugänglich unter <https://ediss.uni-goettingen.de/handle/11858/00-1735-0000-0006-B4A2-B>.
- 32 Dazu bereits Louisa Matthew, *Le rôle des commanditaires*, in: Lorenzo Lotto 1480–1557 (Ausst.-Kat, wie Anm. 30), S. 29–35.
- 33 Vgl. grundlegend Michael Jaffé, *Pesaro Family Portraits*. Pordenone, Lotto and Titian, in: *Burlington Magazine*, CXIII, 825, 1971, S. 696–702,
- 34 Mauro Lucco, *Lorenzo Lotto and the interpretation of Venetian Sixteenth Century Portraits*, in: *Melbourne Art Journal* 7, 2004, S. 69–86. Dieser hervorragende, meines Wissens viel zu wenig beachtete Aufsatz behandelt ganz grundsätzliche Probleme der venezianischen Portraitmalerei und ist für alle künftigen Überlegungen – auch für die Beurteilung der Ergebnisse von Kaap, 2021 unverzichtbar.
- 35 Hans Ost, *Tizians sogenannte Venus von Urbino und andere Buhlerinnen*, in: *Festschrift für Eduard Trier zum 60. Geburtstag*. Hrsg. von Justus Müller Hofstede u. Werner Spies, Berlin 1981, S. 129–149.



Abb. 3: Portrait einer Frau als Lukrezia (Detail), Öl a. Lwd. 96,5 × 110,6 cm (um 1530).

Verhalten zu verhandeln, das ebenso anlässlich der als Tugendheldin verehrten Lukrezia thematisch wurde, wie – auf ganz andere Weise – bei den sich gern mit dem Pseudonym Lukrezia schmückenden Kurtisanen und Prostituierten. Grund dafür gab es genug: Ein Gerücht hatte die Moral Lukrezia Veniers kurz nach ihrem Tod beschädigt und so gab es gleich mehrere Gründe in dem höchstwahrscheinlich *post mortem* erstellten Bildnis, die ebenso doppelbödige wie paradoxe Auslegungstradition der antiken Lukrezia vor Augen zu führen.

Die als Dreiviertelfigur, in leichter Drehung gegebene, ihre Betrachter:innen ebenso ernst wie herausfordernd adressierende Frau gibt ohne große Umschweife zu verstehen, worauf es ankommt, um die Bedeutung des bildinternen Zeichensystems zu begreifen. In ein durchaus ungewöhnliches, auffällig gemustertes und keineswegs provinzielles, sondern eher von den venezianischen Luxusgesetzen bedrohtes³⁶ zweifarbigen und auf das Kupferrot der Haare abgestimmtes Samtgewand gekleidet, fallen die gepufften, geschlitzten und pelzgesäumten Ärmel sowie der modische, halbrunde Ausschnitt auf. Während die junge Frau auf ihrem Kopf eine –

36 Vgl. Doretta Davanzo Poli, *Fashion in Lotto's Paintings and Documents*, in: *Lotto Portraits*, Madrid 2018 (wie Anm. 30), S. 103–118, bzw. S. 278.



Abb. 4: Lorenzo Lotto,
Portrait der Lucina Brembati
Öl a. Holz, 52,6 cm x 44,8 cm
(um 1518).

keineswegs zwingend auf Hochzeiten weisende³⁷ – *capigliara* trägt (Abb. 3 u. 4), ist der bereits erwähnte, verräterische Schleier über ihre linke Schulter gerutscht und macht so auf einen schemenhaften Schatten hinter ihr ebenso aufmerksam wie auf den bildflächenparallel arrangierten leeren Stuhl, über dessen Lehne sie ihren gebeugten rechten Arm nach links weisen lässt (vgl. Abb. 1.). Der Blick wird dadurch auf drei übereinander positionierte Objekte gelenkt: die vom Bildrand abgeschnittene Zeichnung, vielleicht auch eine Druckgraphik, die den Suizid der antiken Lucrezia zeigt (Abb. 5) und sich an einer wenig zuvor in Rom gefundenen antiken Lucrezia-Statue orientieren soll.³⁸ Mit einem viel zu festen Griff von Daumen und Zeigefinger hält die Portraitierte das Blatt so energisch fest, als sei eine bildexterne Person im Begriff, ihr das bereits zerknitternde Blatt zu entwenden. So unsichtbar diese bliebe, so sichtbar wird auf diese Weise, dass der Finger der Frau mit einem Ring geschmückt ist, der ein Ehering sein könnte. Dann fällt der Blick auf den *cartellino*, der mit einem

37 Zu diesem Missverständnis vgl. Lorenzo Lotto, Ausst.-Kat 1999 (wie Anm. 30), S. 150; vgl. dagegen Davanzo Poli, ebd. ein Vergleich mit dem Bildnis der schwangeren Lucina Brembati belegt, dass mitnichten von einer Hochzeitstracht ausgegangen werden kann.

38 Vgl. Lorenzo Lotto, Portraits (wie Anm. 30), S. 278.



Abb. 5: Lorenzo Lotto,
Portrait einer Frau als
Lukrezia (Detail),
Öl a. Lwd., 96,5 × 110,6 cm
(um 1530).

Zitat aus Livius *Ab urbe condita* beschriftet ist, jener antiken Gründungslegende Roms also, in der die Lukrezia-Geschichte das erste Mal erzählt wird: »nec ulla deinde impudica Lucretiae exemplo vivet« lässt sich dort lesen³⁹ (»keine Schamlose soll je unter Berufung auf das Beispiel der Lucretia weiterleben«). Als wolle er eine Scharnierfunktion erfüllen, vermittelt der *cartellino* zwischen Zeichnung/Graphik und der auf dem darunterliegenden, als Mauerblümchen identifizierten und als Keuschheitssymbol lesbaren,⁴⁰ womöglich gerade erst gepflückten Blüte auf dem Tisch. Wie in einem endlosen Spiel der Verweise werden hier eheliche Treue und Keuschheit thematisch, wobei das Zitat, das die letzten Worte Lukrezias wiedergibt, eine ebenso wichtige wie ambivalente Rolle spielt. Kaum ausgesprochen begeht sie – wie auf der emporgehaltenen Zeichnung – mit einem in die Brust gerammten Dolch Selbstmord. Ein Blick in den bei Livius nachzulesenden Kontext erklärt, warum.

39 Livius, *Ab urbe condita*, I, 57,6–59,6. Zur Aufarbeitung der Deutungsgeschichte in Wort und Bild s. Schrodi-Grimm, (wie Anm. 31) hier bes. S. 118–123.

40 Lotto Portraits, Madrid 2018 (wie Anm.30), S. 277.

In der Gründungslegende Roms beginnt die hier durch die portraitierte Frau aktualisierte, wenn auch signifikant verkürzte und anders gestaltete Lukrezia-Geschichte mit einem Gelage unter Männern. Es soll die Längeweile während der Gefechtpausen vertreiben und endet mit einem Streit, bei dem es um die Frage geht, wessen Ehefrau die beste sei. Collatio ist siegessicher: Seine Lukrezia sei nicht nur die Schönste, sie sei auch die Anständigste und Treueste, eine Qualität die als *pudicitia* bezeichnet wird. Wie besessen schwingen sich daraufhin die angetrunkenen Männer auf die Pferde, um ihre in Rom verbliebenen Ehefrauen unangekündigt zu kontrollieren. Und tatsächlich, während die anderen sich ihren Männern vergleichbar mit luxuriösen Gelagen vergnügen, wird einzig Lukrezia über eine Handarbeit gebeugt im Kreis ihrer Mägde angetroffen. Das provoziert den Königssohn Sextus Tarquinius derart, dass er beschließt, die eheliche Keuschheit mit Gewalt zu zerstören. Wenig später besucht er Lukrezia unter einem Vorwand erneut, nun aber allein. Nachdem sie ihn wie einen Gast aufgenommen und mit einem wenig aufwändigen Mahl bewirtet hat, schleicht Tarquinius sich des Nachts mit einem Dolch in der Hand in ihr Gemach und versucht sie – zunächst mit Bitten und Liebesschwüren – zu verführen. Als Lukrezia nicht nachgibt und stattdessen ihre Liebe zu Collatius beteuert, droht Tarquinius: Ein einziges, die Situation ver ratendes Wort sei ihr sicherer Tod. Und er werde nicht nur sie erdolchen, sondern gleich noch einen eigenhändig erwürgten Sklaven neben ihre Leiche legen, um behaupten zu können, beide im Ehebruch erwischt und deshalb getötet zu haben. Dann vergewaltigt Tarquinius Lukrezia, was Livius als eine »Eroberung des weiblichen Schmuckes« (*expugnato decore muliebri*) umschreibt. Sobald sie wieder allein ist, lässt die Geschändete Vater und Bruder aus Rom herbeirufen und der Zufall will, dass die Verwandten gemeinsam mit ihrem Ehemann Collatius eintreffen. Von ihm befragt antwortet Lukrezia ihrem Mann, dass zwar sie selbst entehrt und das gemeinsame Lager befleckt, aber letztlich nur ihr Körper beschmutzt, die Seele dagegen rein geblieben sei. Aber sie fordere von Ehemann, Vater und Bruder, dass der Vergewaltiger nicht ungestraft davonkomme. Alle anwesenden Männer schwören Rache, entlasten und rehabilitieren Lukrezia: Wo kein Wille gewesen sei, da gäbe es auch keine Schuld. Doch das überzeugt die junge Frau nicht und so führt sie selbst aus, was gemäß römischem Recht nur Männern im Fall des Ehebruchs zugestanden hätte – sie zu töten. Bevor sie sich den Dolch in die Brust stößt, spricht sie aus, was seither für Kontroversen gesorgt hat: »Ich aber erlasse mir, auch wenn ich mich von Schuld freispreche, nicht die Strafe. Denn von nun an soll

keine Schamlose unter Berufung auf das Beispiel der Lucretia weiterleben können: «nec ulla deinde impudica Lucretiae exemplo vivet». Selbstmord, so will es die Konstruktion, begeht sie also aus Furcht vor Konsequenzen für das Gemeinwesen. Blicke sie am Leben, so die Lukrezia in den Mund gelegte Logik des Livius, könnten sich all jene Frauen auf sie berufen, die willentlich und schamlos ihre Ehemänner betrogen hätten, aber immer behaupten könnten, vergewaltigt worden zu sein. Lukrezia opfert sich demnach zum einen für die Überzeugung, der zufolge eheliche Treue eines der unumstößlichen Prinzipien einer stabilen Gesellschaftsordnung sein müsse. Zum anderen jedoch, weil sie sich ebenso überzeugt gibt, um eine weibliche Untugend, die Verlogenheit und Untreue der Frauen zu wissen. In dieser perfiden Konstruktion des Livius ruft sie auf, was in der *longue durée* zu einem bis heute gängigen Stereotyp der Misogynie geraten sollte. Der jede Frau begleitende Verdacht latenter Untreue, mit dem sie, sobald Opfer männlicher Gewalt, leichterdingens zur Täterin erklärt werden konnte.

Ungeachtet dessen nehmen die Ereignisse ihren Lauf. Die Männer der Familie rächen Lukrezia, indem sie den Vergewaltiger Tarquinius töten, seinen Vater, den König vertreiben und anstelle der korrupten und dekadenten Adelherrschaft die Römische Republik gründen.

Dass es Opfer braucht, um Ordnungen wiederherzustellen oder – wie im Christentum – neue zu etablieren, ist der historischen Anthropologie lange bekannt. Dass sie mit einem Generalverdacht gegenüber Frauen verknüpft werden mussten, nicht. Doch damit nicht genug. Die von Livius ersonnene, überaus ambivalente Lukrezia-Konstruktion sollte für eine in der Auslegungstradition gut nachweisbare Kontroverse sorgen: Der trotz des männlichen Freispruchs gewählte Freitod, könne schließlich als Schuldbekennnis ausgelegt, das Opfer zur Täterin erklärt werden. Lukrezia mag gehofft haben, sich durch ihren Suizid zu ersparen, mit einem Verdacht leben zu müssen, der sie bis zu ihrem natürlichen Tod begleitet hätte. Darin zeigt sich die krude Ausweglosigkeit ihrer Situation: Egal was sie tut – der Verdacht einer (Mit)Schuld bleibt.

Vor diesem Horizont wundert kaum, dass sich in der verzweigten, in politische und moralisierende Allegoresen differenzierenden Exegese eine Reihe von Autoren finden, die Lukrezia für schuldig oder zumindest mitschuldig halten, während andere sie uneingeschränkt als Tugendheldin feiern.⁴¹

41 Dazu Schrodi-Grimm (wie Arm. 31), S. 119–122.

Wo für Valerius Maximus die Verteidigung ihrer genuin weiblichen *pu-dicitia* von einem *virilis animus*, einer »mannhaften Haltung«, zeugte, da war Lukrezia für Augustinus und Tertullian eine egomane, ruhmstüchtige Repräsentantin verwahrloster Sitten der dekadenten römischen Gesellschaft. Der überwiegende Teil christlicher Exegese spricht sich jedoch für einen aus Keuschheit begangenen Suizid aus, der freilich als Reue und Buße ausgelegt werden konnte. So ließ sich indirekt wieder eine Mitschuld ins Spiel bringen. Übertroffen wurden solche doppelbödigen Rehabilitationsstrategien nur noch dort, wo, wie etwa bei Boccaccio und dem Venezianer Barbaro, ihre besonders umsichtige Haushaltsführung hervorgehoben wurde. Nicht genug, dass sie als Einzige in Begleitung ihrer Mägde bei Handarbeiten angetroffen worden sei, sie habe Tarquinius auch keineswegs mit einem luxuriösen, sondern einem bescheidenen Mahl bewirtet.

All das macht die Deutung von Lorenzo Lottos Bildnis dieser Venezianerin nicht einfacher. Steht außer Zweifel, dass *pu-dicitia*, eheliche Keuschheit ein zentrales Thema der Bildkonzeption ist, und mag gut angehen, dass sie diese *gagliardo*, unweiblich, aber mit einem durch die Antike legitimierbaren *virilis animus* verteidigen wollte, so steht diese Feststellung im Widerspruch zu anderen Indizien. Dem Schleier einer Kurtisane und dem Verzicht auf einen Selbstmord, wie ihn allein die antike Lukrezia verübte.

Ist von Gottfried Böhm und auf andere Weise auch von Jean Luc Nancy festgestellt worden, dass die in jedem Bildnis erzeugte Ähnlichkeit unweigerlich mit Alterität einhergeht,⁴² so wird diese hier potenziert. Wo ein Vergleich der äußeren Erscheinungen naturgemäß unmöglich bleibt, ist die Unähnlichkeit mit der antiken Lukrezia evident. Im Unterschied zu einer Bildtradition, die den Suizid in Form eines *portrait historié* darstellt, findet der Freitod hier nicht statt. Und so fehlt die Voraussetzung für die auf dem *cartellino* festgehaltene moralische Begründung und Belehrung. Allein der Selbstmord sollte ja verhindern, dass Frauen sich künftig auf das Beispiel der Lukrezia beziehen können. Dass sie, obwohl sie keineswegs vergewaltigt wurden, dies vortäuschen, um für ihren willentlichen Ehebruch nicht zur Verantwortung gezogen zu werden. Begründet diese Differenz zwischen der antiken und der frühneuzeitlichen Lukrezia, dass irgendjemand

42 Gottfried Böhm, *Bildnis und Individuum. Über den Ursprung der Porträtmalerei in der italienischen Renaissance*, München 1985, S. 28–32 bzw. ders., *Repräsentation, Präsentation und Präsenz. Auf den Spuren des homo pictor*, in: ders. (Hg.): *Homo pictor (Colloquium rauricum 7)*, München/Berlin 2001, S. 3–13, bes. S. 11, sowie Jean-Luc Nancy: *Das andere Porträt*, übers. von Thomas Laugstien, Zürich 2015, besonders S. 17–19.



Abb. 6: Lorenzo Lotto: Portrait einer Frau als Lukrezia (Detail), Öl a. Lwd. 96.5 × 110.6 cm (um 1530).

ihr die energisch festgehaltene Zeichnung der antiken Tugendheldin entreißen und damit womöglich verhindern will, dass sie sich auf sie beruft?

Glücklicherweise hat Lorenzo Lotto auch bei diesem Bildnis praktiziert, was zur Signatur seiner Portraits wurde: dass sie wie die Abbeviatur einer Erzählung wirken, dass er sich für ein Verschleifen der Gattungen entschied und durch ein Minimum an Bewegung sowie gezielt aufeinander verweisende Parerga immer wieder eine auf narrative Ergänzung abzielende Vorstellungskraft der Betrachter:innen herausfordert, um auf diese Weise die Charakteristika der Dargestellten, ihre Tätigkeit oder Biographisches mitzuteilen.⁴³

Die bruske Bewegung der Frau – sie macht vorstellbar, dass sie noch wenig zuvor auf dem Stuhl saß, gewinnt an Begründung, sobald sich der Blick von der verzweifelt festgehaltenen wird Zeichnung der sich erdolchenden Lukrezia löst und stattdessen überlegt, warum die aus vier Goldschnüren bestehende Kette, die mit einem aus Rubin und Perlen gefertigten Anhänger versehen ist, mit brutaler und herabwürdigender Geste in ihren Ausschnitt gestopft wurde (Abb. 6). Geradewegs so, als hätte sich ein aggressiver Freier freikaufen wollen oder als sei der Frau aus ande-

⁴³ Dazu bereits grundlegend Mauro Lucco (wie Anm. 34) und neuerdings, wenn auch mit anderer Gewichtung Henry Kaap, Lorenzo Lotto malt Andrea Odoni. Kunstschaffen und Kunstsammeln zwischen Bildverehrung, Bildskepsis und Bildwitz, Berlin 2021. Zu Lottos Lukrezia knapp ebd. S. 61–62.

ren Gründen Gewalt angetan worden. Eine von Mauro Lucco erstmals ins Spiel gebrachte, hier jedoch einer neuerlichen Lektüre unterzogene Quelle bestätigt, dass in diesem, von einem schemenhaften Schatten markierten Raum wenig zuvor ein Unruhe und Aufregung stiftendes Ereignis stattgefunden haben dürfte, das den von Unvergleichbarkeit geprägten Vergleich, die brüchige Analogie der Venezianerin mit der antiken Lucrezia erklärt (vgl. Abb. 2 und 5).

Am 9. November 1531 findet sich im *Diario* von Martino Sanuto, dem für jede:n Historiker:in unverzichtbaren Chronisten Venedigs, ein beeindruckender Eintrag: In der Nacht, so gegen halb eins, habe sich im Haus seines Neffen Marco Antonio Venier »un caso grandissimo«, ein ebenso schrecklicher wie abscheulicher Vorfall ereignet. Lucrezia, die seit über dreizehn Jahren mit Marc Antonio verheiratet gewesen und immer noch eine schöne Frau (»dona bellissima«) gewesen sei, wurde, als ihr Mann gerade außer Haus war, in einem Zimmer ihres Hauses überfallen, wo sie ihre zahlreichen Mägde und Bedienstete beherberge. Die beiden Verbrecher hätten sie mit dreizehn tödlichen Dolchstichen, sieben von vorn und sechs von hinten ermordet, und so sei sie ganz allein, ohne dass irgendjemand ihr noch hätte Beistand leisten können, gestorben. Der alleinige Zeuge sei ihr einziger Sohn gewesen, der sich jedoch, um sein eignes Leben zu retten, versteckt habe, als er die Verruchten und deren Waffen sah.⁴⁴ Glücklicherweise hatte man zumindest einen der Verbrecher zügig identifiziert. Es sei »der Diener von Signor Pedrillo gewesen, ein Piemontese, früher Soldat, der Giuseppe hieß, aber unter dem Spitznamen capello bekannt sei.«⁴⁵ Noch während ihrer Flucht durch die Gassen waren die

44 Martino Sanuto, *Diario*, S.130, Novembre 9. 1531: »In questa sera, a orre 1 1/2 di note, achadete un caxo grandissimo, oribile e miserando, che la moier di sier Marco Antonio Venier, signor di Sanguanè, mio nepote, chiamata Lugrecia, fo fiola di sier Marco Zorzi da San Severo, dona bellissima licei sia anni 13 che la sia maridata, essendo in la sua camera, dove la leva il forzo sola licei molte cameriere el femene havesse io. caxa, e il marito in questa terra con molli servidori, ma erra fuor di caxa, do scelesti traditori asassini, con dagele in mano, (...) cadete in terra el morite senza che alcun la vedesse, solum suo unico figluol, che andava zugando per il porlego, e sentito il rumor, visto li traditori con le arme in mano, si scose per non esser amazato.« Zitiert nach der im 19. Jh. publizierten Transkription I diarii di Martino Sanuto: (MCCCCXCVI-MDXXXIII) dall' autografo Marciano ital. cl. VII codd. <https://archive.org/details/idiariidi-marino02sanugoog/page/n77/mode/2up>

45 Ebd. » (...) uno di qual erra servidor dil signor predillo, nominalo Iseppo di nation piemontese, sopranoime Capello, qual erra sta soldado, el un anno stalo con lui, hor questi introno in camerin di la dilla el li deteno 13 feride,

beiden beim Besteigen eines Bootes gesehen, und einige Zeit später festgenommen worden. Nachweisen ließ sich die Tat nicht nur durch den blutbefleckten Dolch und andere verräterische Gegenstände am Tatort, klar war auch, dass es sich um Raubmord handelte: Abgesehen von drei goldenen Schmuckstücken, fehlte ein in golddurchwirktes Tuch eingeschlagenes Gebetbuch, Perlen, Ringe, Geld und vor allem die Goldketten (*catene d'oro*) von denen Lukrezia Venier vier Stück besessen habe. Und, so weiß Sanuto, dies sei nicht das erste Mal, dass sie bestohlen wurde: »Am Tag des Heiligen Simon seien ihr bereits 300 Dukaten abhandengekommen – aber das habe sie verheimlicht.«⁴⁶

Sanuto berichtet, dass er zum Tatort geeilt und so lang im Haus geblieben sei, bis der Ehemann der Ermordeten heimgekehrt und den Barbier mit der Obduktion beauftragt hatte.⁴⁷

Dass Lorenzo Lotto demnach das Bildnis einer Ermordeten gefertigt haben könnte, die nicht nur ihrer vier (nun in den Ausschnitt gestopften) Ketten, sondern *expugnato decore muliebri* womöglich auch des »Schmucks ihrer Weiblichkeit«, also ihrer Keuschheit beraubt worden war, bleibt nur deshalb ungewiss, weil Sanuto, wie er eigens hervorhebt, aus Gründen verwandtschaftlicher Nähe zu schweigen vorzog.

Er verschweigt jedoch nicht, was am Tag darauf die ganze Stadt in Aufruhr versetzte. Es regnete, aber alle Welt habe nur über die beiden Delikte gesprochen. Jenes, bei dem es um den eigentlich unbescholtenen Alvis Zantani ging, der eine Menge Geld aus der Kasse der Procuratia (der venezianischen Baubehörde) gestohlen haben sollte. Vor allem aber das andere, den erschütternden Mord an der jungen Frau, für den man nun hinter vorgehaltener Hand Julio Sovergnan, ihren Liebhaber beschuldigte:

il forzo mortai, 7 davanti el 6 dadrio, iia che la poverina, di età di anni (...). Fo visto poi andar fuor di la porta dillo Capello senza barala, con uno altro vestilo di beretin con un labaro atorno, montono in barcha e andorono via. El fo trovate due dagele sanguenade senza fodro, el li fodri, altro, e la barella dil prefalo Capello.«

46 Ebd. »(...) non fo trovato ni cadene d'oro, che 4 ne havea, 3 monilli d'oro, paternostri d'oro con lambracan, perle, anelli, laze d'arzeuio e altro valente, maxime danari, eh' è fama ne haveasse assai: (...) nulla fu trovato. Si dice, il di di San Simion la fu robata per valuta di ducali 300, ma lei teneva secreto.«

47 Ebd. »Hor venuto il marito a caxa, che fu mandato a chiamar a Rialto, visto tal borendo spectaculo el tutti di caxa spaventati, mandò per il barbier di Sani Anzolo, peroch' el sta in chà Landò sora Xanal grando, il qual la notte, el poi il zorno sequente, trovò la poverina ha ver 13 feride, videlicet do da la banda destra in la gola, penetrante una in l'altra, una altra, pur in la goda, di sotto, do da drio, una drio la recbia zancba, intraote.«

»(...) la terra fo piena di questi do orribelissimi caxi, uno tremebondo, ch' è la morte di la sopraditta meschina, e il modo atroce, unde mollo si parlava, dando la colpa chi a Julio Sovergnan suo amante che la robò.«⁴⁸

Das Gerücht berichtet also nicht nur von Mord und Raub, es erzählt auch von einem *amante* der »immer noch schönen« Lukrezia Venier und so liegt nicht fern dies mit den anderen, auf Anhieb eher diskreten Beschreibungen zu verknüpfen. Warum erwähnt Sanuto, dass Lukrezia Venier, trotz 13-jähriger Ehe noch schön gewesen sei, warum, dass sie zahlreiche Mägde hatte, sich aber allein im Zimmer aufhielt und warum, dass sie bereits zuvor den Verlust von 300 Dukaten erlitten, aber verschwiegen hatte. Waren die bereits in die Taschen des *amante* gewandert? Sanuto bleibt diskret.⁴⁹

Ganz offensichtlich wurden die Gerüchte zum Verstummen gebracht, zahlreiche Schwestern einer angesehenen Laienglaubensgemeinschaft gaben der Toten das letzte Geleit und auch in dem einige Monate später stattfindenden Prozess scheint der gute Ruf der Toten nicht beschädigt worden zu sein. Marc Antonio mag es gelungen sein, zu unterbinden, woberüber man hinter vorgehaltener Hand redete.

Allein der Auftraggeber des Portraits wollte an eine Lukrezia erinnern, die die antike Gestalt und ihre moralisierende Allegorese aufrief, um sie einer Inversion zu unterwerfen oder zumindest in Zweifel zu ziehen. Das Bildnis dürfte sich nicht nur auf den Mord, es dürfte sich auch auf das Gerücht beziehen und will daran erinnern, dass sich die getötete Lukrezia Venier buchstäblich an einer antiken Weiblichkeitskonstruktion festklammerte und sich auf deren letzten Worte bezog, obgleich sie jedes Recht darauf bereits verwirkt hatte. Aufgrund ihrer außerehelichen Liebenschaft mit Julio zählte sie zu genau den Frauen, vor denen Lukrezia in ihren letzten Worten gewarnt hatte. Nur durch den leicht übersehbaren Schleier als *impudica* markiert, wurde Lukrezia Venier zu all jenen Frauen erklärt, die vortäuschen konnten, vergewaltigt worden zu sein, obwohl sie ihre Männer nach Strich und Faden betrogen hatten. Eine Frau, die sich eines männlichen Habitus (*gagliardo*) bediente, der ebenso gut auf die Verteidigung der *pudicitia* wie auf ein unter Kurtisanen/Prostituierten verbreitetes viriles Auftreten verwies. So entschieden die Keuschheit und deren Verteidigung dieser – vage im Kreis ihrer Mägde lozierten – Lukrezia

48 Ebd. Mein Dank geht an Dott.ssa Paola Albarella, FU Berlin, die meine Übersetzung aus dem Venezianischen verifiziert und bestätigt hat.

49 Ebd.: »Io non fui a San Marco ni a Rialto, per star a chà Venier e perho nulla scrivò«.

thematisch wurde, so entschieden wurde sie in Zweifel gezogen. Damit ließ sich die hoch ambivalente, beständig zwischen Schuld und Unschuld oszillierende Bewertung der antiken Lukrezia nicht nur auf Lukrezia Venier applizieren, sie ließ sich präzisieren. Dass der ermordeten Frau von Marco Venier der verräterische Schleier umgelegt, die Goldketten ins Dekolleté gestopft wurden und womöglich irgendjemand versuchte, ihr die entschlossen festgehaltene Graphik mit der antiken Namensvetterin zu entwinden, lässt eine andere Vermutung zu. Diese Lukrezia, eine *meretrice*, sollte vor allem deshalb mit der antiken Lukrezia assoziiert werden, weil die prophezeit hatte, was Lukrezia Venier praktizieren – und damit bewahrheiten sollte. Vergewenigt man darüber hinaus, dass Lukrezia zu den beliebtesten Pseudonymen venezianischer Prostituierten des Cinquecento zählte,⁵⁰ liegt auf der Hand, dass sich das Gemälde von Lorenzo Lotto bestens eignete, über den konkreten Fall hinaus ein misogynen Stereotyp aufzurufen: das der attraktiven und begehrenswerten, im Grunde ihres Herzens aber verlogenen, innere, das heißt tugendhafte Schönheit immer nur vortäuschenden Frau.

Allein Klugheit und Raffinesse des von Lorenzo Lotto in ein Gemälde verwandelten *concetto* tröstet darüber hinweg, dass hier – aus besonderem Anlass – ein Gemeinplatz thematisch wurde.

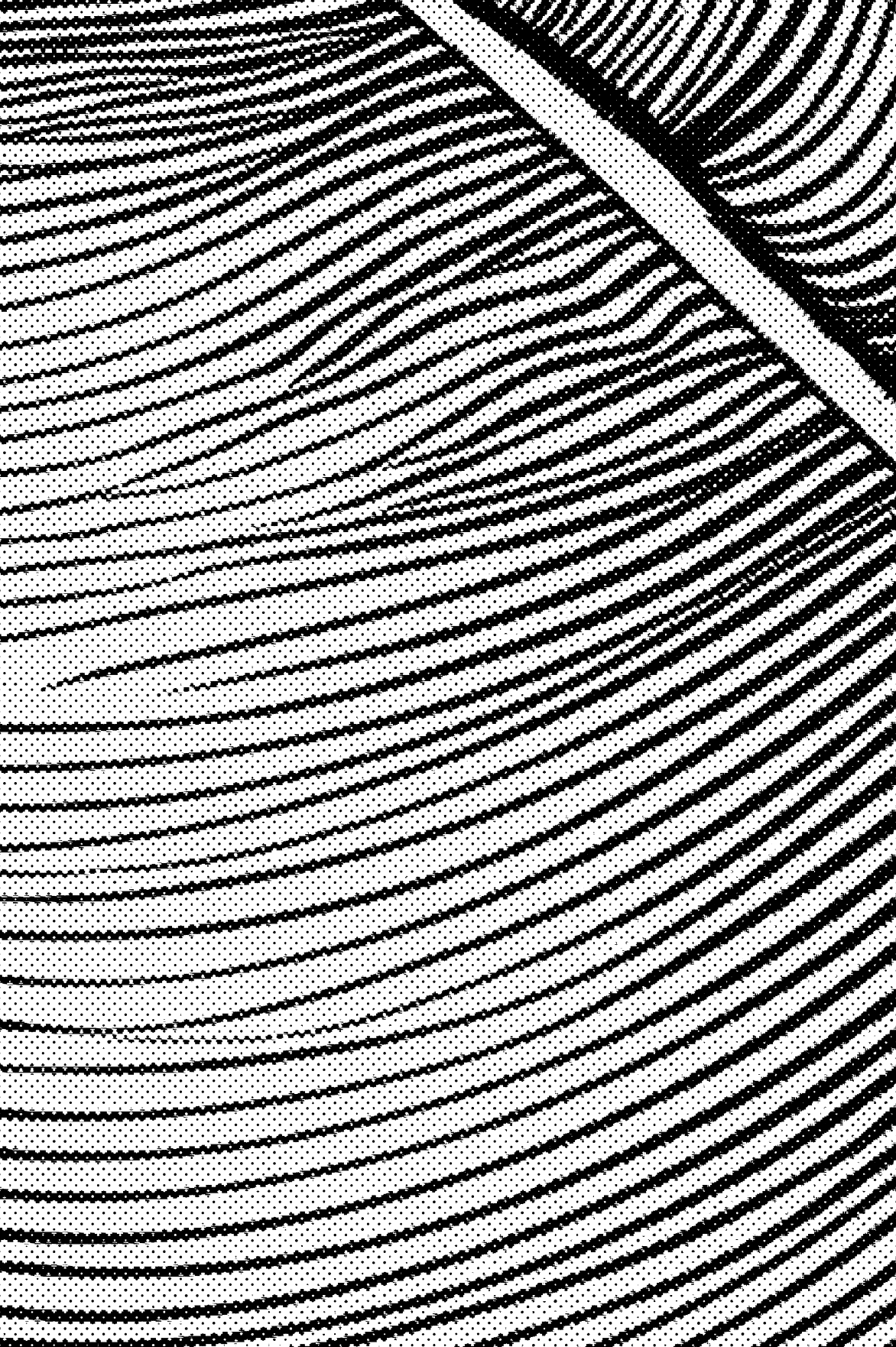
Bildnachweise:

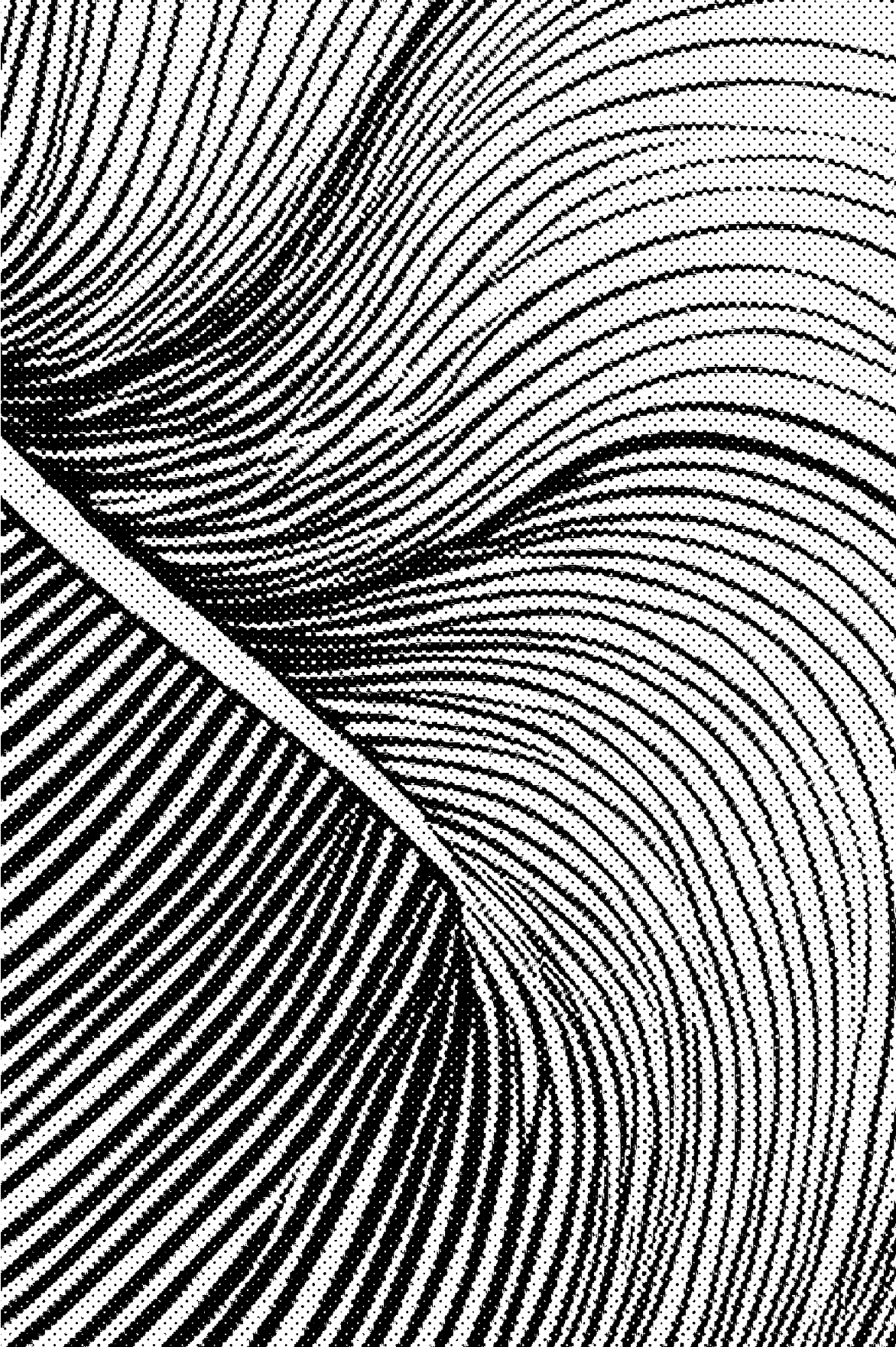
Abb. 1: L. Lawner, *Le Cortigiane*, Mailand 1988, S. 21.

Abb. 2, 3, 5, 6: © National Gallery, London

Abb. 4: © Accademia di Carrara, Bergamo

⁵⁰ Lawner 1987 (wie Anm. 20), S. 92, S. 190–200 u. S. 209, wo sie sich auf den *Catalogo di tutte le principali et più honorate cortigiane veneziane nel secolo XVI. Venezia 1574* bezieht. Vergleichbare Kataloge hat es auch im nordalpinen Raum gegeben.





EMMANUEL ALLOA

Fluctus non fructus. Über Liquiditätsprobleme der Moderne

Abstract Alloa takes a look at the historically changing dynamics of a metaphorical use of fluidity in the context of economic history, when he examines the prehistory of the term *Liquid Modernity* coined by Zygmunt Baumann. It is fitting that the maritime powers of the early modern period contributed significantly to the acceleration of a flow of capital kept in motion for the sake of its yield, and it is probably no coincidence that *acomenda* and double-entry bookkeeping were invented in Venice and the first joint-stock company for maritime trade (VOC) in Amsterdam. Economic rationality cannot be disentangled from moral discourses though: while some argue that investments are necessary for humanity to flourish, others invoke theological arguments from the Church Fathers such as Ambrosius, who famously argued that money doesn't resemble the fruit but rather the maritime tides (*fluctus non fructus*); it constantly flows back and forth, and never allows to grow.

Fluctus non fructus. Über Liquiditätsprobleme der Moderne

*»You must be shapeless, formless, like water, my friend«
Bruce Lee*

In seinen literarisch-architektonischen Überlegungen über Venedig hat der Schriftsteller Italo Calvino einmal erklärt, die Lagunenstadt sei der Inbegriff einer »nicht-euklidischen Stadt«, in der der kürzeste Weg zwischen zwei Punkten nicht länger die Gerade ist.¹ Bögen müsse man schlagen, gewundene Wege ablaufen, ganz im Sinne der serpentinenförmigen Wasserwege, die die Stadt durchziehen. Zum Venezianer werden heiße, den cartesianischen Geist gegen flüssigere Muster einzutauschen. Nicht umsonst sei die Haupteingangstüre venezianischer Palazzi nicht ebenerdig, sondern zum Kanal hin geöffnet. Damit seien die Venezianer von vornherein nicht nur mit dem Rest der Lagune, sondern mit dem Rest der Welt verbunden. Das Meer verbinde die Venezianer, so Calvino, weniger mit einer bestimmten Wasserstraße als mit »allen Wasserstraßen, mit den ausgreifenden Wassermassen, die die ganze Erde umspannen«.² In einer Wasserstadt zu leben, in der das Hochwasser regelmäßig die Straßen unpassierbar werden lässt, schärft ein Bewusstsein dafür, dass jede Topographie immer schon von unsichtbaren Kräften durchwirkt ist, gegen die jeder Widerstand sinnlos ist, und deren Dynamik man lieber zu nutzen lernen sollte.

Anders als vielen, denen – von Thomas Mann bis Visconti – Venedig als Emblem eines melancholischen Überbleibels der Vergangenheit galt, sah Calvino 1974 in der Wasserstadt eine Vorwegnahme künftiger flüssiger Lebensformen. Wie sehr man Calvinos Blick auf die venezianische Topo-

¹ Italo Calvino, *Venezia: archetipo e utopia della città acquatica* [1974], in: Mario Barenghi (Hg.): *Saggi 1945–1985 (Le Opere di Italo Calvino nei Meridiani)*, Milano 2001, 2688–2692, hier 2688.

² Ebd. S. 2689.

graphie folgen möchte, sei jedem anheimgestellt. Tatsache ist jedenfalls, dass in den Jahren nach Calvino immer mehr Zeitdiagnostiker auf die Verbindung von Liquidität und Spätmoderne hingewiesen haben. Am prominentesten tat dies zweifellos der polnisch-britische Intellektuelle Zygmunt Bauman in *Liquid Modernity*, wo er Argumente dafür sammelt, warum unsere gegenwärtige Phase der Moderne durch das Prisma des Fluiden gelesen werden muss:

»Flüssigkeiten bewegen sich mit Leichtigkeit. Sie ›fließen‹, werden ›verschüttet‹, sie ›laufen aus‹, sie ›spritzen‹ und ›fließen über‹, sie ›tropfen‹ und ›überfluten‹, sie ›versickern‹ und ›rinnen‹. Sie sind im Gegensatz zu Festkörpern nicht leicht aufzuhalten – manche Widerstände umfließen sie, andere lösen sie auf oder werden von ihnen aufgesogen oder sickern durch sie hindurch. Das Zusammentreffen mit Festkörpern kann ihnen nichts anhaben [...] Flüssigkeiten scheinen weniger ›gewichtig‹ als Festkörper. Bei ›Leichtigkeit‹ und ›Schwerelosigkeit‹ denken wir an Beweglichkeit und Ungebundenheit. Wir kennen das aus der eigenen Erfahrung – mit leichtem Gepäck kommt man schneller voran. Aus diesen Gründen bieten sich ›Flüchtigkeit‹ und ›Flüssigkeit‹ als passende Metaphern an, wenn man das Spezifische unserer Gegenwart, jener in vieler Hinsicht neuartigen Phase in der Geschichte der Moderne, erfassen will.«³

Bauman selbst räumt ein, dass diese Behauptung keineswegs selbsterklärend sei, und man einwenden könnte, die Verflüssigungsdynamiken seien geradezu das Begleitphänomen des Modernisierungsprozesses selbst. Moderne sei damit gleichbedeutend mit einer Auflösung fester Grenzen, frei nach dem amerikanischen Motto *All That is Solid Melts into Air*, das Marshall Berman in freier Übersetzung von Marx und Engels übernahm. Im *Kommunistischen Manifest* steht – als Charakterisierung der kapitalistischen Moderne – tatsächlich nur, dass in ihr »[a]lles Ständische und Stehende verdampft«. Doch dass sich althergebrachte sittliche Ordnungen verflüchtigen bedeutet noch nicht, dass sich darüber auch alle anderen Ordnungen in Luft auflösen. Laut Marx und Engels muss im Gegenteil dafür gesorgt werden, dass es zur ungehinderten Zirkulation aller Flüsse

3 Zygmunt Bauman, *Flüchtige Moderne*, übers. v. Reinhard Kreissl, Frankfurt/M 2003, S. 8.

in den dafür vorgesehenen Kanälen kommt. Oder, wie es in den *Grundrissen* heißt: »Zur Zirkulation gehört wesentlich, daß der Austausch als ein Prozeß, ein flüssiges Ganzes von Käufen und Verkäufen erscheint.«⁴ Der Umweg über das Geldmedium als einem *general equivalent* garantiert, dass es beim Austauschprozess zu keiner Verlangsamung kommt: »Die beständige Kontinuität des Prozesses, das ungehinderte und flüssige Übergehen des Werts aus einer Form in die andre, oder einer Phase des Prozesses in die andre, erscheint als Grundbedingung für die auf das Kapital gegründete Produktion in einem ganz andren Grade als bei allen früheren Formen der Produktion.«⁵

Nun ist die Zirkulation selbst aber nicht kostenneutral, und das In-Umlauf-Bringen muss selbst in die Berechnung der Wertschöpfung integriert werden. Je wichtiger der Austausch für die Produktion ist, schreibt Marx, »desto wichtiger werden für sie die physischen Bedingungen der Austauschs – Kommunikations- und Transportmittel. Das Kapital treibt seiner Natur nach über jede räumliche Schranke hinaus.«⁶ Der Inbegriff eines Zirkulationsmediums, bei dem es minimale Reibungsverluste gibt, ist laut Marx daher auch nicht das Straßennetz, das kostenintensiv unterhalten werden muss, sondern die Meeresrouten. In den *Grundrissen* ist die Rede vom »Wasserweg als selbstwandelnder, selbstbewegter Weg«, den die Handelsvölker immer schon zu nutzen wüssten.⁷

Marx selbst stellte die Vermutung auf, dass Seerepubliken wie Genua und Venedig eine entscheidende Rolle in der Entstehung des Frühkapitalismus spielten, eine Vermutung, die von Wirtschaftshistorikern wie Werner Sombart, Fernand Braudel oder neuerdings Jannis Millios mit triftigen Belegen untermauert werden konnte. Ab dem 13. Jahrhundert reisen die Handelskaufleute nicht mehr auf den Schiffen mit, die Richtung Indien oder China in See stechen, sondern bleiben vor Ort und finanzieren über die *commenda* (in Venedig: die *colleganza*) die riskante Unternehmung, für die im Falle eines Erfolgs erquickliche Zinsen für sie herauspringen. Es entsteht eine Geselligkeit ganz neuer Art, nämlich der *commendae*, bei der die Reeder selbst auf Reisen gehen und damit ein existenzielles, die daheimgebliebenen Händler hingegen ein finanzielles Risiko eingehen. Laut Max Weber verdichtet sich dies im Bild einer neuen Verbindung. Da ist einerseits der

4 Karl Marx, Grundriss der politischen Ökonomie (Rohentwurf 1857–1858. Anhang 1850–1859), Berlin 1974, S. 110–111.

5 Ebd., S. 433.

6 Ebd., S. 423.

7 Ebd.

Kommandatar, der »sich selbst, seine Arbeitskraft, als Einlage in die Gesellschaft« einbringt während »der Kommandant sein Kapital, seine Arbeitsleistungen«, und damit »seine ›fructus‹«, d. h. seine Zinserträge einbringt.⁸

Mit *The Merchant of Venice* hat William Shakespeare eine eindringliche Darstellung davon geschaffen, was es mit dieser Gesellschaft des Kommandanten und des Kommandatars auf sich hat. Antonio, der in Übersee wichtige Handelsinteressen hat, borgt sich vom Geldverleiher Shylock 3000 Dukaten für seinen Freund Bassanio, in der Erwartung, bald wieder liquide zu sein. Welche Folgen es hat, dass der Kommandatar »sich selbst« als Einlage einbringt, nimmt Gestalt an, sobald Antonio sich als unfähig erweist, seinen Schuldschein einzulösen und Shylock auf seinem Pfund Fleisch besteht. Bis heute umstritten bleibt, ob Shakespeare mit der Figur Shylock der antisemitischen Karikatur des Wucherers entspricht, der als ruchloser Einzelgänger agiert, oder ob Shylock im Gegenteil als Vorwegnahme systemisch sanktionierter Obligationen für Rechtsgleichheit einsteht. Klammert man diese Frage hier aus, so steht das Shakespeare-Drama auch wirtschaftsgeschichtlich für eine Zeitenwende: Die jahrhundertealte theologische Kritik am Wucher verliert an Gewicht und ausschlaggebender wird in einer zunehmend monetarisierten Ökonomie die rationale Geldanlage. Während das kanonische Recht noch weit bis ins 18. Jahrhundert davon ausgeht, dass der verzinste Geldverleih gegen das natürliche Recht verstößt – »contra legem naturalem, seu ius naturae est fructus percipere ex re non sua, sed aliena«⁹ – hatte bereits Thomas von Aquin hier im Sinne einer differenzierteren Herangehensweise argumentiert. Trotz eines prinzipiellen Wucherverbots sei es in bestimmten Fällen angebracht, einen Zins zu verlangen. Dennoch gilt allgemein »*Nummus not parit nummos*«: Geld pflanzt sich nicht fort, sodass Zins gleichsam eine unnatürliche Art der Selbstvermehrung darstellt. Zu unterscheiden wäre daher zwischen dem *fructus* als natürlichem Zuwachs im Unterschied zur *usura*, also der aktiven Investition des ruhenden Kapitals.

Mit dem Frühkapitalismus ändern sich die Verhältnisse. Industriekapitäne, Kaufleute und vor allem die aufkommende Figur des Bourgeois legen den Grundstein für die Zusammenführung von christlicher Moralvorstellung und ökonomischem Verhalten. Die norditalienischen Handelsrepubliken führen vor, inwiefern es zwischen dem *usus* und dem *fructus* keinen

8 Max Weber, Zur Geschichte der Handelsgesellschaften im Mittelalter: Schriften 1889–1894, hg. v. Gerhard Dilcher, Susanne Lepsius, Tübingen 2008 (Gesamtausgabe / Max Weber, Abt. 1, Bd. 1), S. 314.

9 Lucio Ferraris, Bibliotheca, Bologna, 1746, Lemma »usura«, Bd. X, S. 116.

Unterschied mehr geben kann, und der Besitz im Sinne des Nießbrauchs (*usufructus*) nach Verstetigung und Vervielfältigung verlangt. Folgt man den kanonischen Deutungen Sombarts oder Webers, ist bereits das Zeitalter von Benjamin Franklin angebrochen, der in seinem *Advice for a Young Tradesman* bekanntlich hervorhob, dass weder Zeit noch Geld verschwendet werden dürfe:

»Bedenke, dass Geld von einer zeugungsfähigen und fruchtbaren Natur ist. (...) Wer ein Mutterschwein tötet, vernichtet dessen ganze Nachkommenschaft bis ins tausendste Glied. Wer ein Fünfschillingstück umbringt, mordet alles, was damit hätte produziert werden können.«

Benjamin Franklin widerspricht damit nicht nur auf ganzer Linie dem scholastischen Zinsverbot, sondern assoziiert mit der Untätigkeit das Vergeuden von Ressourcen. Ein erfülltes christliches Leben muss sich am Ideal der fortwährenden Tätigkeit messen, an dem Vorbild des *Undertakers*, dem Daniel Defoe, Autor des *Robinson Crusoe*-Romans, sogar einen eigenen Aufsatz widmet. In dem *Essay upon Projects* (1697) geht es um den risikobereiten Abenteurer, der in See sticht, aber auch um den Handelsunternehmer, der im übertragenen Sinne zum Entrepreneur gerechnet werden darf. Defoes Lob des unternehmerischen Geistes trifft sich durchaus mit einer gewissen protestantischen Arbeitsethik, deren Genese Max Weber in einer berühmtgewordenen Analyse mit dem Frühkapitalismus in Verbindung gebracht hat. Die *industria*, das Tätigsein, wird zur christlichen Tugend, und zwar vornehmlich im Calvinismus. Die Ruhe im Glauben, erläutert Calvin, hätte nichts mit Reglosigkeit oder Faulheit zu tun: in der (Geschäfts)-Tüchtigkeit tritt der Gläubige vor Gott. Im Sinne der calvinistischen Prädestinationslehre darf der weltliche Erfolg als sichtbares Zeichen göttlicher Erwählung gedeutet werden. In seinen Predigten geht Calvin insbesondere auf eine Stelle aus den Evangelien ein, in der es heißt: *A fructibus eorum cognoscetis eos*, »an ihren Früchten werdet ihr sie erkennen«.¹⁰ Die Geldanlage selbst wird zum Symbol des asketischen Verzichts auf unmittelbaren Konsum, als eine Weise, den Ertrag »gedeihen zu lassen«¹¹.

10 NT, Matthäus 7, 16; Johannes Calvin, *Commentarius in Harmoniam Evangelicam* [1555], in: *Opera Omnia*, hg. Baum/Cuntz/Reus, Braunschweig 1891, Bd. 45, col. 224–227.

11 Calvin, *Commentarius in Harmoniam Evangelicam* [1555], Ebd., col. 226. »Denn die Früchte offenbaren [fructus palam faciunt], wer die wahren

Webers These über den Geist des Kapitalismus und die protestantische Ethik ist bekannt. Der Frühkapitalismus, so Weber, sei vom Puritanismus geprägt, der der Arbeit eine maßgebliche Bedeutung beimisst: Arbeit gilt als Mittel zur Zähmung primärer Triebe und zur Beherrschung von Leidenschaften; sie schafft Wohlstand für ›praktisch nützliche Dinge‹ und fördert das Gemeinwohl. Damit wird die Arbeit von einer bloßen Notwendigkeit zu einer moralischen Pflicht, die gesamtgesellschaftlich die Spreu vom Weizen trennt: Die Müßiggänger, ob arm oder reich, gehören gleichermaßen verurteilt. In der Tat geht es darum, Arbeit nicht mehr als Mittel zum Zweck zu sehen (wie die Bereicherung und ihre anschließende Umwandlung durch Konsum), sondern als vollendete Form des Handelns. Stufte Aristoteles noch die Arbeit zur niederrangigen Tätigkeit herab, die, weil einem anderen Zweck untergeordnet, unfrei ist, steigt die Arbeit nun zur Tugend auf, die gleichsam ihren Sinn in sich selbst hat: bei einem Minimum an Bequemlichkeit und einem Maximum an Leistung sei die »Arbeit so [zu betreiben], als ob sie absoluter *Selbstzweck* – ›Beruf‹ – wäre.«¹² Jede Arbeit, die nur zweckdienlich – weil etwa dem Erwerb von Konsumgütern förderlich – wäre, gilt als moralisch verwerflich, während Christsein und weltlicher Erfolg fortan über die ›innerweltliche Askese‹ vereinbar sind.

Weber selbst vermutet, wie im Übrigen auch Sombart, in der Rationalisierung und Bürokratisierung den entscheidenden Übergang vom Früh- zum Hochkapitalismus. Erste Anzeichen dafür lassen sich bereits in den norditalienischen Handelsrepubliken feststellen, etwa über die Erfindung einer Reihe von Kulturtechniken, allen voran die doppelte Buchführung, wie etwa den aus dem Jahr 1406 aus Venedig überlieferten Geschäftsbüchern der Gebrüder Soranzo. Diese Systematisierung und Visualisierung aller Geldflüsse darf laut Weber und Sombart als Meilenstein in der Psychogenese des modernen Kapitalismus gewertet werden.

Im venezianischen Dogenpalast in der Sala del Collegio findet sich ein Werk ganz eigener Art. Paolo Veronese wurde damit beauftragt, nach einem Gebäudebrand und der Schlacht von Lepanto 1574, die Decke des Saals neu zu gestalten. In die kassettierte Decke sind acht asymmetrisch gestaltete Fenster eingelassen, die jeweils die acht Tugenden der guten Herrschaft darstellen, darunter auch jene, die sich als Allegorie des Unternehmergeistes der Serenissima verstehen lässt. Dargestellt ist Arachne

Diener Gottes und wer die falschen Arbeiter sind, genauso wie der Baum erst an seinen Früchten erkennbar wird.« (Übers. E.A.)

12 Max Weber, Die protestantische Ethik und der »Geist« des Kapitalismus, Wiesbaden 2016, S. 48.



Abb. 1: Paolo Veronese, *Della dialettica o dell'industria* (Pallas und Arachne), Öl auf Leinwand, 150 × 220 cm, 1578, Venedig, Palazzo Ducale.

aus der entsprechenden Episode der *Metamorphosen* Ovids. Die weibliche Gestalt trägt in der rechten Hand einen Stab, von dem ausgehend sich bis zur linken Hand ein Spinnennetz aufspannt. Das Werk trägt den Titel *Della dialettica o dell'industria*, und darf wahlweise als allegorische Verkörperung des Fleißes, der Kunstfertigkeit oder der Rhetorik aufgefasst werden. Die Anbringung im Dogenpalast verweist jedoch auch unmissverständlich auf den Anspruch der Lagunenrepublik, ihren Einfluss als *Stato da Mar* auf alle Erdteile auszudehnen. Die Kunst der *industria* besteht insofern ebenso im klugen Spinnen und Knüpfen von Handelsverbindungen wie in der Erzeugung diplomatischer Netze und Verstrickungen (Abb. 1).

Bei Ovid geht die Geschichte der Arachne weniger gut aus. Im Wettstreit für die feinste Webarbeit gerät Athene gegenüber Arachne ins Hintertreffen. Die schonungslose Rache der Göttin an der Hybris der irdischen Arachne ist deren Verwandlung in eine Spinne. Gustave Doré hat in seiner Illustration von Dantes *Divina Commedia* den Augenblick veranschaulicht, in dem Arachne im Begriff ist, zum Insekt zu werden (Abb. 2). Hierzu hatte Dante, der in Begleitung von Vergil der gepeinigten Kreatur auf seiner Reise durchs Purgatorium begegnet, folgende Verse gedichtet:

*O folle Aragne, sì veggio io te
Già mezza ragna, trista in su li stracci
De l'opera che mal per te si fé.*¹³

13 Dante Alighieri, *Divina Commedia*. übs. v. K. Witte, hier Purgatorio, XII, 43–45.



Abb. 2: Gustave Doré, Dante und Vergil betrachten Arachnes, Buchillustration für Dantes *Inferno*, 1885.

Dich sah ich auch, o törichte Arachne,
 Schon halb als Spinne, traurig auf den Fetzen
 Des Werkes, das du machtest dir zum Unheil.
 (Übers. K. Witte, 1916)

Ganz so dramatisch muss der Niedergang der venezianischen *industria* nicht geschildert werden. Unstrittig ist, dass Venedig im Zuge der Industriellen Revolution seine Vormachtstellung im Textilwesen verlor, da diese sich zunehmend aufs Festland verlagerte. Arachnes filigrane Fleißarbeit wich der *Spinning Jenny*, den mechanischen Webstühlen. Damit ist auch jener Wandel vollzogen, den Weber als Rationalisierungsprozess charak-

terisiert. Nicht mehr das Ingenium des Einzelnen, sondern standardisierte Verfahren geben fortan den Takt an. Für Weber stellt die Maschine die Metonymie sämtlicher Prozeduren der Hochmoderne dar. Sowohl die Fabrik, die Weber als ›lebende Maschine‹ beschreibt, als auch die Bürokratie, die die Überschrift ›leblose Maschine‹ erhält, gelten ihm letztlich als ›geronnener Geist‹. Die Flüssigkeits-Semantik scheint ausgedient zu haben; das Fließende gerinnt. Weber schließt hier offenkundig an Simmel an, der bereits die Rede vom geronnenen objektivierten Geist bemühte, der seine Lebendigkeit verloren hat. Oder besser gesagt: In der automatenhaften Maschine steckt, so Simmel, mehr Geist als in der stupiden Tätigkeit des Fabrikarbeiters: »In diese Kategorie gehört es,« heißt es in der *Philosophie des Geldes*, »dass die Maschine so viel geistvoller geworden ist als der Arbeiter. Wie viele Arbeiter, sogar unterhalb der eigentlichen Großindustrie, können denn heute die Maschine, an der sie zu tun haben, d. h. den in der Maschine investierten Geist verstehen.«¹⁴ Simmel, mehr aber noch Weber verstehen in dieser allgemeinen Ausdifferenzierung und Funktionalisierung der Bereiche eine Gerinnung von Abläufen, die früher durchlässiger waren. Die wohl berühmteste Formel ist auf die Bürokratisierung gemünzt, und zwar dort, wo Weber von dem »stahlharten Gehäuse«¹⁵ der modernen Institutionen und ihrer Arbeitsweisen spricht. Dies sei die für die Zukunft vorgezeichnete Zwangsjacke, das ›unentrinnbare Gehäuse für die neue Hörigkeit‹, das selbst – will man Weber Glauben schenken – alternativlos ist.

Webers Diagnose zum unentrinnbaren Stahlgehäuse blieb nicht unwidersprochen. Zygmunt Bauman etwa gesteht Weber durchaus zu, damit einige Grundzüge des Hochkapitalismus erfasst zu haben. Die Entwicklungen der Spätmoderne wiesen dagegen in eine ganz andere Richtung, so Bauman. Der flüssig-flüchtige Kapitalismus sei »the exact opposite of what Max Weber anticipated and confidently predicted when he selected bureaucracy as the prototype of the society to come.«¹⁶ Seine allumfassende Zweckrationalitätsthese habe Weber davon abgehalten, auch andere gegenstrebige Bewegungen in der Moderne zu registrieren, etwa ein erhöhtes Kontingenzbewusstsein in quecksilbrig sich verändernden Zuständen. Von Weber völlig vernachlässigt seien, so unterstreicht Joseph Schumpeter,

¹⁴ Georg Simmel, *Philosophie des Geldes*, Berlin 1958, S. 505.

¹⁵ Max Weber, *Die protestantische Ethik und der »Geist« des Kapitalismus* [1904/05], Wiesbaden 2016, S. 171.

¹⁶ Zygmunt Bauman, *Liquid modernity*, Cambridge, UK/Malden, MA 2000, S. 59.

die disruptiven Dynamiken in der kapitalistischen Moderne, sowie das Prinzip der ›kreativen Zerstörung‹. In gewisser Weise kann Schumpeter hier wieder an Marx anknüpfen, der in der permanenten Selbstersetzung und Neugestaltung ein Signum der neuen Epoche sah:

»Die fortwährende Umwälzung der Produktion, die ununterbrochene Erschütterung aller gesellschaftlichen Zustände, die ewige Unsicherheit und Bewegung zeichnet die Bourgeois-Epoche vor allen früheren aus. Alle festen, eingerosteten Verhältnisse mit ihrem Gefolge von altehrwürdigen Vorstellungen und Anschauungen werden aufgelöst, alle neugebildeten veralten, ehe sie verknöchern können.«¹⁷

Es geht kurzum weniger um ein heraklitisches ›Alles fließt‹ als vielmehr darum, dass alles fortwährend im Fluss gehalten werden muss, damit die Dynamiken nicht ins Stocken geraten. Liquidieren wird hier in der gesamten Doppeldeutigkeit zur Norm, zum einen im Sinne der Auflösung bzw. des zu Tode Bringens, zum anderen als das Flüssigmachen und -halten. Mit anderen Worten: Die Moderne hat ein Liquiditätsproblem. Die Zirkulation ihrer Flüsse muss fortwährend unterhalten und aufrechterhalten werden – sonst tritt Stagnation ein.

»Das ganze Unglück der Menschen« klagte Blaise Pascal, »rührt allein daher, daß sie nicht ruhig in einem Zimmer zu bleiben vermögen.« Eine solche Unbeweglichkeit wäre für moderne Abläufe schier undenkbar. In der Wertschöpfungskette können die Warenflüsse – im Zeitalter der *Just in Time Production* wissen wir einiges davon – nicht stillstehen, ohne dass es zu Lieferengpässen käme. Die Semantik des Finanzsektors verrät, warum entgegen der Überlegungen Webers nicht die Bürokratie das Ende der Geschichte einläutet, sondern der Stagnation und den eingefrorenen Vermögenswerten einerseits die Kapitalflüsse, die Wertefluktuationen, *Spill-Over-* und Kaskadeneffekte, sowie andererseits sonstige *Cash flows* gegenüberstehen. Das fluide Imaginäre scheint – ganz wie im Übrigen auch das imaginäre Fluide – nach wie vor unsere gesellschaftliche Einbildungskraft zu beflügeln.

Bereits früh gab es eine Stimme, die Vergleich und Erläuterung der Geldwirtschaft mit landwirtschaftlichen Metaphern ablehnte und statt-

17 Karl Marx, Friedrich Engels: Manifest der kommunistischen Partei, in: Marx-Engels-Werke Bd. 4, Berlin 1977, 459–493, hier 465.

dessen auf die viel passendere Nautik verwies; es war niemand anderes als der Mailänder Bischof Ambrosius. In einer Predigt über das Buch Tobias aus dem Alten Testament, das er zum Anlass einer harten Abrechnung mit der Zinsspekulation nimmt, argumentiert Ambrosius, spekulative Investitionen hätten mit Obstbäumen nichts zu tun, und sollten eher mit der Schifffahrt verglichen werden.

»Das Geld des Wucherers kann nicht lange an einem Ort bleiben, da es gewöhnlich durch viele Hände geht. Es kann nicht in einer Tasche aufbewahrt werden, es will gewendet und gezählt werden. Erst durch die Verwendung vermehrt sich dessen Zählwert. Das Geld gleicht den Meeresfluten, nicht der Frucht (*fluctus est quidem maris non fructus*). Nie steht es still; es schiebt sich ständig fort, als ob es an einem Felsen zerschmettert wäre; so trifft es die Brust des Schuldners und fließt gleich dorthin zurück, woher es gekommen ist. Es kommt mit einem Raunen, und mit einem Ächzen strömt es zurück. Selbst das Meer ruht bisweilen bei Windstille; die Welle des Wuchers hingegen ist immer in Bewegung. Sie überwältigt die Schiffbrüchigen, vertreibt die Nackten, verwüstet die Bekleideten, lässt die Unbegrabenen im Stich. Geld suchst du (*nummum*); was du dabei erleidest ist Schiffbruch (*nafragium*).«¹⁸

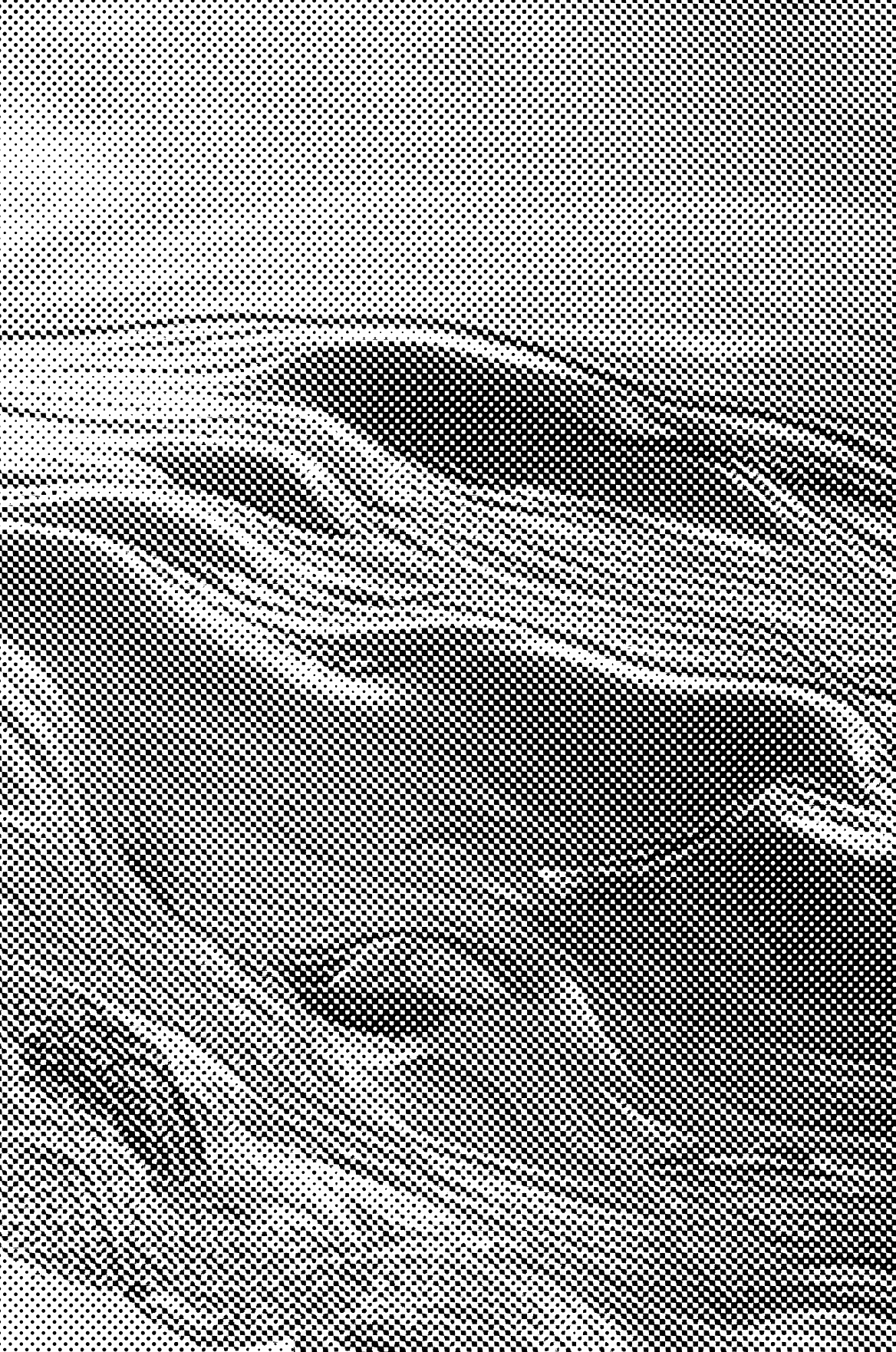
Von den Experten eher in die Frühphase seines Werks eingeordnet, in der er noch stärker unter dem Einfluss seiner Dialektik-Ausbildung stand, strotzt Ambrosius' Predigt vor Alliterationen und weiteren rhetorischer Kunstgriffe. Ungeachtet dessen lässt sich hier eine signifikante Verschiebung gegenüber dem Begriffspaar *uti* und *frui* verzeichnen, das noch von Augustinus konzeptionell weitergeführt wird: *Fluctus non fructus* – fließen, nicht gedeihen. Vielleicht bedurfte es der Zeitgenossenschaft mit einer flüssigen Moderne, um den Sinn dieser Bemerkung in all seiner Tragweite zu ermessen.

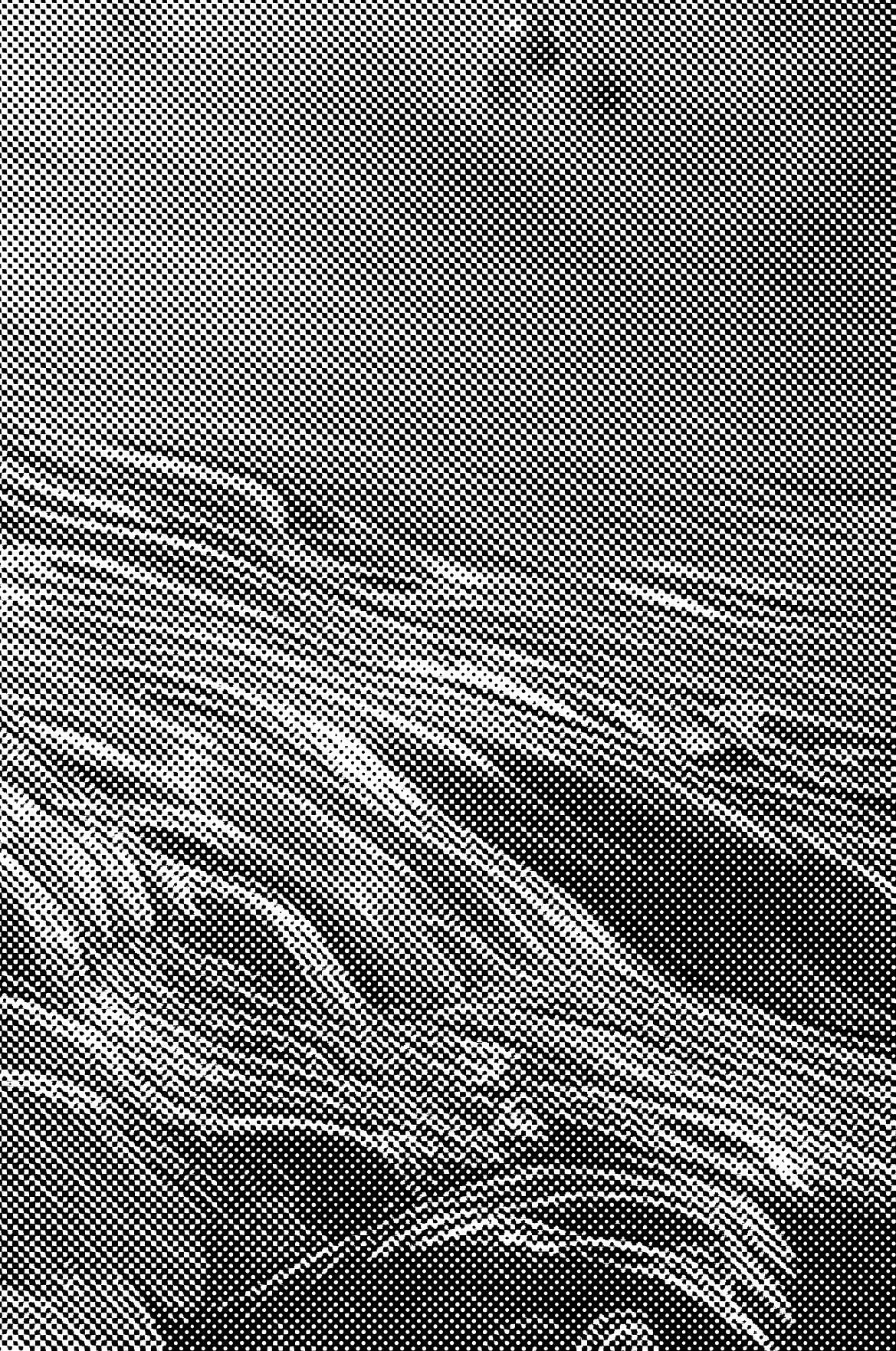
Bildnachweise:

Abb. 1: © Bibliotheca Correr, Venedig

Abb. 2: © Autor

18 Ambrosius, *De tobias* [Corpus Scriptorum Ecclesiastorum Latinum, Bd. 32/2], 5, 16.





DIETER GERTEN

Panta Rhei. Vorstellungen des Wasser- kreislaufs und das Enigma der Verdunstung in historischer Perspektive

Abstract Water is perhaps the most extensively studied yet persistently incompletely understood substance. Due to the increasing mismatch between the finite natural availability of freshwater and the ever-increasing human water demand often exacerbated by inadequate management, has propelled the world into diverse crises of water quantity and quality, unmistakably marking an era of water scarcity. A characteristic hallmark of the Anthropocene is the globalization of water supply challenges, necessitating the offsetting of deficits through the import of goods from relatively water-rich regions via virtual water trade. Moreover, the compounding effects of climate change and ensuing droughts further intensify these water challenges, prompting a reassessment of the tangible and intangible worth of water and its finite nature. Within this framework, there arises a compelling imperative to critically interrogate and potentially revise contemporary concepts of the water cycle, mindful of their historical genesis. This essay attempts to do so with a primarily hydrological and earth-system lens, while striving for interdisciplinary insights. Drawing upon a variety of texts and secondary sources, it delineates the evolution of prominent conceptualizations and figures in the study of the water cycle since antiquity, suggesting the need to correct modern thinking about water.

Publiziert in: Matthias Schulz, Victoria von Flemming (Hg.): Vom Fließen der Dinge. Konzepte, Motive und Paradigmen von Fluidität aus frühneuzeitlichen und gegenwärtigen Perspektiven, Heidelberg: arthistoricum.net 2024, <https://doi.org/10.11588/arthistoricum.1450.c20665>

Panta Rhei. Vorstellungen des Wasserkreislaufs und das Enigma der Verdunstung in historischer Perspektive

Hintergrund:

Globaler Wasserkreislauf und Wassermangel im Anthropozän

Wasser ist die vielleicht meiststudierte aber immer noch unvollständig verstandene Substanz. Ein Newtonsches Fluid, dessen Viskosität belastungsunabhängig ist, das in verschiedenen Aggregatzuständen (flüssig, gasförmig, fest) und Salinitätsgraden (Süß-, Brack-, Salzwasser) auftritt und in einem permanenten Kreislauf zwischen Atmosphäre, Ozean und Land ober- wie unterirdisch, bald sichtbar bald verborgen, zirkuliert. Die resultierenden Umverteilungen des Wassers spitzen sich im heutigen Zeitalter des *Anthropozän* mit dem anthropogenen globalen Klimawandel besonders zu: Phänomene wie Starkregen, Hochwasser, Gletscherschmelze und Meeresspiegelanstieg bedrohen große Teile der Menschheit in offensichtlich zunehmender Frequenz, Intensität und Ausdehnung.¹ Nicht minder gefährvoll ist ein Zuwenig an Wasser, denn dessen tägliche Zufuhr ist für Mensch, Tier und Pflanze absolut überlebensnotwendig. Von den riesigen Mengen an Wasser, die unser Planet beherbergt, ist nur ein verschwindend kleiner Bruchteil Süßwasser, das als Trinkwasser und für andere menschliche Zwecke potentiell nutzbar ist. Somit war und bleibt es für die menschliche Zivilisation eine Herausforderung, sich einen verlässlichen Zugang zu ausreichenden Mengen an Süßwasser von geeigneter Qualität zu verschaffen – und sich dabei ein grundlegendes Verständnis

1 Bryson Bates, Zbigniew W. Kundzewicz, Shaohong Wu u. Jean Palutikof (Hg.), *Climate Change and Water* (IPCC Technical Paper VI), Genf 2008, online abrufbar unter: <https://archive.ipcc.ch/pdf/technical-papers/climate-change-water-en.pdf>; Marcel Finke und Cassandra Nakas, *Materials and Concepts of Fluidity. Toward a Critical Cultural Rheology*, in: Dies. (Hg.), *Fluidity – Material in Motion*, Berlin 2022, S. 7–16, hier S. 7.

des Wasserkreislaufs und der ungleichen Verteilung der Wasservorkommen in Raum und Zeit zu erarbeiten.

Schon für die antike Welt gibt es genügend Belege zu konstatieren, dass ein solches Bemühen quer durch alle sozialen Schichten dauerpräsent war. Ob zur Gewährleistung der täglichen Grundversorgung oder zum Machterhalt: »Water appears to have always been on the mind«. ² So wurden damals und im weiteren Lauf der Menschheitsgeschichte zahllose und immer weiter ausgreifende Möglichkeiten geschaffen, Wasser zum täglichen Gebrauch im Haushalt, für die Bewässerung und für gewerbliche beziehungsweise später industrielle Zwecke zu erschließen. Zunächst fanden räumlich eher begrenzte Verfahren (Zisternen, Tau- und Nebelfallen, ober- und unterirdische Leitsysteme) weite Verbreitung. Später ermöglichten im Römischen Reich errichtete Aquädukte und in China angelegte große Kanäle die horizontale Umleitung von Wasser aus feuchten (Gebirgs-)Regionen über weite Strecken hinweg. Im 18. und insbesondere Mitte des 20. Jahrhunderts setzte neben Flussbegradigungen verstärkt der Bau von Talsperren ein und schließlich das großräumige Hervorholen von Grundwasser aus der Tiefe. ³

Wegen des zunehmenden Missverhältnisses zwischen dem begrenzten natürlichen Süßwasserangebot und der kontinuierlich steigenden Nachfrage (bei teils mangelhaftem Management) ist die Welt mittlerweile mit verschiedensten Wassermengen- und Wasserqualitätskrisen konfrontiert und offenbar in eine Ära der Wasserknappheit eingetreten. ⁴ Ein weiteres, globalisiertes Merkmal des Anthropozän ist, dass Wasserversorgungsprobleme durch Import von Gütern aus relativ wasserreichen Ländern über sogenannten *virtuellen Wasserhandel* ausgeglichen werden müssen. ⁵ Zudem verschärfen der Klimawandel und damit einhergehende Dürren

- 2 Steven Mithen, *Thirst. Water and Power in the Ancient World*, London 2013, S. 289.
- 3 Für eine umfassende historische Darstellung vgl. Asit K. Biswas, *History of Hydrology*, Amsterdam/New York 1970.
- 4 Steven Solomon, *Water – The Epic Struggle for Wealth, Power, and Civilization*, New York 2010 sowie Matti Kummu, Joseph Guillaume, Hans de Moel et al., *The World's Road to Water Scarcity. Shortage and Stress in the 20th Century and Pathways Towards Sustainability*, in: *Scientific Reports* 6, 2016, Art. 38495, S. 1–16, <https://doi.org/10.1038/srep38495>.
- 5 Joel A. Carr, Paolo D'Odorico, Francesco Laio, Luca Ridolfi, *Recent History and Geography of Virtual Water Trade*, in: *PlosOne* 8, 2013, Art. e55825, S. 1–9, <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0055825>.

die Wasserprobleme weiter, weshalb der materielle und immaterielle Wert des Wassers und seiner Begrenztheit neu zu denken wäre.⁶

In diesem Kontext ist eine kritische Hinterfragung und gegebenenfalls Revision zeitgenössischer Konzepte des Wasserkreislaufs unter Beachtung ihrer Genese angeraten. Dies versucht das vorliegende Kapitel mit primär hydrologisch-erdsystemischem, dennoch möglichst interdisziplinärem Blick (der indes ideen-, kunst- und wissenschaftshistorisch weiter zu schärfen wäre). Aufbauend auf verschiedenen Texten und Sekundärquellen skizziere ich dafür die Entwicklung prominenter Wasserkreislauf-Konzepte und -Figuren seit der Antike. Für die Interpretation frühneuzeitlicher Vorstellungen war mir besonders die Pionierarbeit des Humangeografen Yi-Fu Tuan (1930–2022) dienlich, worin einige wesentliche Argumentationen bereits angelegt sind, und die auch spätere Schriften zum Thema inspiriert hat.⁷ Es zeigt sich, dass Wasserkreislauf-Vorstellungen zwar stets im Fluss sind (ganz gemäß dem Heraklit zugeschriebenen Aphorismus *panta rhei*), bestimmte Ideen aber auch Jahrhunderte nachhallen. Insbesondere die Überführung eigentlich theologischer Grundgedanken der Frühen Neuzeit (sowie deren spätere Engführung in Form bestimmter Kreisdiagramme) in die wasserwirtschaftliche Praxis stellt sich als kontinuierlich wirkmächtiges Leitbild heraus. Dem als Teil des Wasserkreislaufs lange unverstandenen, nicht liquiden und nicht sichtbaren Wasser – namentlich der Verdunstung – messe ich besondere Bedeutung bei. Ferner stelle ich heraus, dass das heutige erweiterte Konzept eines *hydrosozialen* (durch menschliche Aktivitäten stark modifizierten) Wasserkreislaufs eine Antithese zu früheren, auf natürliche Balance und Harmonie bedachten Sichtweisen bedeutet.⁸

Wasserkreislauf-Konzepte von der Antike bis zur Frühen Neuzeit

Nach heutigem Verständnis erneuert sich das Wasser im Gegensatz zu anderen natürlichen Ressourcen wie Erdöl und Kohle ständig, indem »wie in einem Uhrwerk viele kleine und kleinste Kreisläufe in Bewegung gesetzt, in Bewegung gehalten werden und ineinandergreifen«. ⁹ Von der

6 Dieter Gerten, Wasser – Knappheit, Klimawandel, Welternährung, München 2020.

7 Yi-Fu Tuan, The Hydrological Cycle and Wisdom of God. A Theme in Geoteology, Toronto 1968.

8 Jamie Linton, What is Water? The History of a Modern Abstraction, Vancouver 2010, S. 181–190.

9 Joachim Marcinek u. Erhard Rosenkranz, Das Wasser der Erde, Thun und Frankfurt am Main 1989, S. 37.

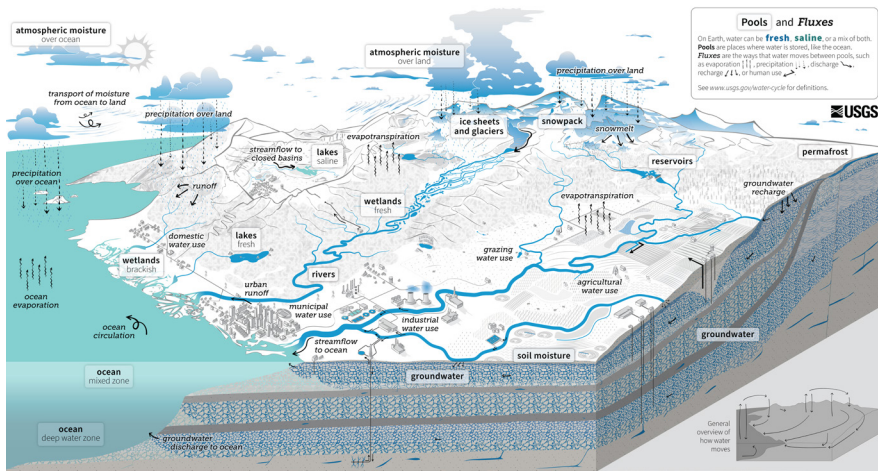


Abb. 1: Moderne schematische Illustration des Wasserkreislaufs mit Darstellung menschlicher Einflüsse.

Sonnenenergie angetrieben, verdunsten in diesen Wasserkreisläufen täglich große Mengen über den Meeres- und Landflächen, kondensieren bei Abkühlung in der Höhe, werden in teils weit entfernte Regionen transportiert, regnen wieder ab und gelangen – nach unterschiedlich langer Zwischenspeicherung in Seen, Böden und Grundwasserkörpern sowie regional erheblicher Beeinflussung durch menschliche Eingriffe – über das Flussnetz wieder ins Meer (Abb. 1).

Obgleich sich die Menschheit Jahrtausende darum bemüht hat, blieb dieses Wissen über die Herkunft des Wassers an Land, seine großräumige Zirkulation und seine (zunehmende) anthropogene Beeinflussung lange Zeit rudimentär und spekulativ. Im Wesentlichen folgten die Vorstellungen, wie ein Kreislauf beziehungsweise eine Balance der Wasserflüsse aussehen mag, drei idealtypischen Modellen. Diese lösten tendenziell im Lauf der Zeit einander ab, existierten teils aber auch lange parallel:

1. Der (im Vergleich zum heutigen Verständnis) *gegenläufige* Kreislauf, demzufolge Quellen und Flüsse unterirdischen Zuflüssen vom Meer zu verdanken sind; der Niederschlag über Land ist davon gänzlich abgekoppelt und reicht nur aus, Pflanzen genug Wasser für ihr Wachstum zuzuführen.
2. Der *vertikale* Kreislauf, nach dem überschüssiger Niederschlag und Tau auch Quellen und Flüsse speisen, also ohne Zutun unterirdischer Reservoirs.

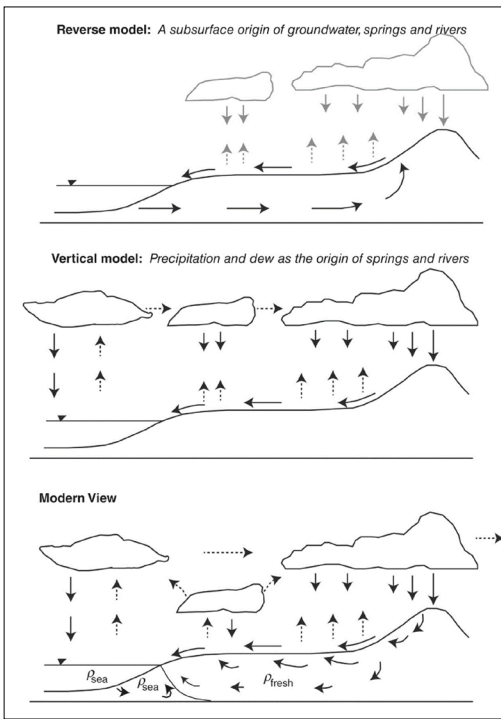


Abb. 2: Verschiedene Vorstellungen des Wasserkreislaufs.

A) ›Gegenläufiges‹ Modell mit Annahme aus dem Meer gespeister Quellen und davon entkoppeltem oberirdischen Kreislauf;
 B) ›Vertikales‹ Modell mit Annahme des Niederschlags als Quelle ohne Existenz unterirdischer Wasserreservoirs;
 C) ›Modernes‹ Modell mit geschlossenem ober- und unterirdischen Kreislauf und komplexen Wechselwirkungen zwischen diesen.

3. Das *moderne* Modell, demgemäß Grundwasser, Verdunstung, Vegetation sowie andere Faktoren und Prozesse intrinsische Bestandteile eines eng gekoppelten Systems sind (Abb. 2).¹⁰

Wie unten näher ausgeführt, haben mechanistische Erklärungen und empirische Beobachtungen in der Frühen Neuzeit das heutige physikalische Verständnis des Wasserkreislaufs auf solide Füße gestellt, wobei neuere Konzepte teils immer noch auf damalige bildliche und erzählerische Darstellungen rekurren. Allerdings liegen die Anfänge der hydrologischen Wissenschaften in den unterschiedlichen antiken Ideen vom Ursprung und der Bewegung des flüssigen und gasförmigen Wassers. Dabei wurden unterirdischen Strömen und tellurischen Exhalationen – frühen Vorstellungen der Verdunstung, allerdings unabhängig von Winden – auf verschiedene Art Bedeutung beigemessen.¹¹ Der Vorsokratiker Anaximander

¹⁰ Christopher J. Duffy, *The Terrestrial Hydrological Cycle. An Historical Sense of Balance*, in: WIREs Water, 2017, S. 1–21; zurückgreifend auf Tuan 1968 (wie Anm. 7), S. 51.

¹¹ Wilfried Brutsaert, *Evaporation into the Atmosphere. Theory, History, and Applications*, Dordrecht 1982, S. 12–36, hier S. 12–17. Zuvor herrschten naturmythologische Weltbilder vor, die dem Wasser und den Naturgewalten ehrfurchtsvoll gegenüberstanden – indessen »hydraulischen Gesellschaften« wie Ägypten wassertechnische Großprojekte zum

(um 610–546 v. Chr.) beschrieb den Regen als Ergebnis von Wasserdampf, der dank Sonnenkraft von der Erde aufsteige, was Anaximenes (um 585–526 v. Chr.) insofern weiter ausführte, als er annahm, dass die Kondensation von Luft (*sic!*) Wolken und schließlich je nach Temperatur Regen, Schnee oder Hagel hervorbringe. Xenophanes (zwischen 570 und 470 v. Chr.) konstatierte darüber hinaus, dass das Meer der Ursprung des Wassers sei, das anschließend aus Wolken über Land niederregne und Flüsse bilde. Schließlich war Anaxagoras (um 500–428 v. Chr.) wohl der erste Philosoph, der einen geschlossenen Wasserkreislauf erahnt hat: Die Flüsse würden sowohl durch Regen als auch durch unterirdische Wasserspeicher generiert.¹² Aristoteles (384–322 v. Chr.) tendierte in seiner Witterungslehre wiederum dazu, die unterirdischen Tunnel zu verneinen zugunsten der Annahme, dass Erwärmung durch Sonnenschein, Abkühlung der aufsteigenden »feuchten Ausdünstung« und so entstehendes Regenwasser die entscheidenden Prozesse seien. Sein Schüler Theophrastos (ca. 371–287 v. Chr.) verfeinerte dies zu dem womöglich ersten physikalisch logischen Verständnis des natürlichen Wasserkreislaufs.¹³

Diese ersten Konzepte eines Wasserkreislaufs und der Verdunstung wurden von verschiedenen mittelalterlichen Gelehrten übersetzt, kompiliert, tradiert und unter christlicher Doktrin weiterentwickelt. Wichtig sind darüber hinaus vor allem in Persien im elften Jahrhundert verschriftlichte Studien zu den dortigen unterirdischen Grundwasserleitsystemen (künstlichen *Qanaten*) sowie in China vom dritten Jahrhundert v. Chr. bis zum sechsten Jahrhundert n. Chr. entstandene, große Räume in Asien abdeckende hydrogeografische Kompendien, die alle auch Vorstellungen des

Hochwasserschutz und zur Bewässerung ermöglichten, »ohne dabei einen Zusammenhang von Ursache und Wirkung im physikalischen Sinne zu suchen« (Günther Garbrecht, *Wasser. Vorrat, Bedarf und Nutzung in Geschichte und Gegenwart*, Reinbek 1985, S. 40).

- 12 Laurent Pfister, Huub H.G. Savenije u. Fabrizio Fenicia, Leonardo da Vinci's Water Theory on the Origin and Fate of Water (IAHS Special Publication 9), Wallingford 2009, S. 3–10.
- 13 Aristoteles, *Meteorologica* 2,4–6, in: Kai Brodersen (Hg.), *Theophrast – Wind und Wetter*, Berlin/Boston 2023, S. 71–101, hier S. 71. Einige relevante Texte der Antike dürften vor allem durch Bibliotheksbrände für immer verloren sein. Vgl. auch den (gegenüber manchen früheren, antikes Wissen arrogant abwertenden Veröffentlichungen) kritischen Artikel von Demetris Koutsoyiannis u. Nikos Mamassis, *From Mythology to Science. The Development of Scientific Hydrological Concepts in Greek Antiquity and its Relevance to Modern Hydrology*, in: *Hydrology and Earth System Sciences* 25, 2021, S. 2419–2444.

Wasserkreislaufs enthalten.¹⁴ Das seit dem zwölften Jahrhundert vermehrt in das scholastische Denken des europäischen mittelalterlichen Christentums eindringende Studium antiker griechisch-römischer und arabischer (astronomischer, astrologischer und alchemistischer) Schriften eröffnete dann sukzessive wissenschaftlich erklärbare Perspektiven auf den Himmel, unterfüttert mit neuartigen Vorstellungen von Zyklen und ewigem Wandel.¹⁵

Zu Beginn des 16. Jahrhunderts kann man von allmählichen Anfängen einer Hydrologie als Wissenschaft, wie wir sie heute verstehen, sprechen, auch wenn diese noch längere Zeit in eine umfassendere theologische Perspektive eingebunden war. Zunächst vermittelten kausalanalytische Überlegungen und Experimente des französischen Ingenieurs und Künstlers Bernard Palissy (um 1510–1590) unter anderem, dass das Wasser nicht zwangsläufig durch verborgene tiefliegende Tunnel vom Meer an Land gelangt, und dass zeitverzögerte Versickerungsprozesse eine Rolle für die Dynamik des Abflussgeschehens spielen.¹⁶ Auch Leonardo da Vinci (1452–1519) stützte sein Konzept eines Wasserkreislaufs auf verschiedene hydrologische Beobachtungen und physikalische Experimente. Er fasste aber den Makrokosmos der äußeren Natur in Adäquation zum inneren Mikrokosmos des menschlichen Körpers auf, zum Beispiel Flüsse als Entsprechung zu Venen.¹⁷ Außerdem folgte er erneut der *gegenläufigen* Modellvorstellung, dass das Wasser durch unterirdische Bahnen vom Meer an Land gelange, als Pendant zu den oberirdischen Flussnetzen.

Diese alte Vorstellung hat später unter anderem auch noch der jesuitische Polyhistor Athanasius Kircher (1602–1680) gemäß antiker und biblischer Vorstellungen adaptiert, sicherlich zudem in Anlehnung an die seinerzeitige Erforschung des pulsierenden Herzens und des Blutkreislaufs durch William Harvey (1578–1657): Kircher veranschaulichte in seinen weit-

14 Siehe Duffy 2017 (wie Anm. 10), S. 8. Auch hatte das Wasser vielfältige kulturelle und symbolische Funktionen im Mittelalter inne, vgl. Gerlinde Huber-Rebenich, Christian Rohr u. Michael Stolz (Hg.), Wasser in der mittelalterlichen Kultur. Gebrauch – Wahrnehmung – Symbolik (Das Mittelalter. Perspektiven mediävistischer Forschung, Bd. 4), Berlin 2017.

15 Johannes Fried, Aufstieg aus dem Untergang. Apokalyptisches Denken und die Entstehung der Modernen Naturwissenschaft im Mittelalter, München 2012, S. 82–99.

16 David Deming, Born to Trouble. Bernard Palissy and the Hydrological Cycle, in: Groundwater 43, 2005, S. 969–972. Vgl. auch Reinhart Dittmann, Naturerkenntnis und Kunstschaffen. Die Discours admirables von Bernard Palissy. Übersetzung und Kommentar, Berlin/Boston 2016.

17 Pfister, Savenije u. Fenicia 2009 (wie Anm. 12), S. 7.



Abb. 3: Frühneuzeitliche Darstellung des Abflusssystems am Beispiel Südamerikas mit Hervorhebung einer großen Wasserkammer im Erdinnern unterhalb der Anden. Tabula qua Hydrophylacium Andium Exhibetur, quo Univerſa America Australis Innumeris Fluviiſ Lacubusque Irrigatur, aus: Athanasius Kircher, *Mundus Subterraneus*, Amsterdam um 1665, Kupferstich, 34 x 20 cm.

hin gelesenen Folianten unterirdische Wasserspeicher (*Hydrophylacia*; siehe beispielhaft Abb. 3), die in einem – auch ohne dezidierte Beteiligung der Verdunstung perfekt (von Gott) orchestrierten – Kreislauf beständig von der See her aufgefüllt werden, und aus denen Wasser auf die Berge hochgepumpt wird, welches schließlich wie aus Karaffen die Flüsse bildet, die wiederum in die (ihrerseits direkt miteinander verbundenen) Meere zurückfließen.¹⁸ Die Annahme untermeerischer Sammelbecken und Leit-systeme war letztlich notwendig, um den Wasserkreislauf zu schließen und im Übrigen zur Enträtselung des schon seit der Antike bestehenden Mysteriums beizutragen, warum das Meer trotz stetiger Zuflüsse nicht überläuft (siehe auch das alttestamentliche Buch *Kohelet* (Koh 1,7): »Alle Flüsse fließen ins Meer, / das Meer wird nicht voll. Zu dem Ort, wo die Flüsse entspringen, / kehren sie zurück, um wieder zu entspringen.«). In Grimmelshausens bald folgendem Schelmenroman *Der Abentheuerliche*

¹⁸ Gerhard F. Strasser, *Science and Pseudoscience*. Athanasius Kircher's *Mundus Subterraneus and His Scrvtinivm ... Pestis*, in: Gerhild Scholz Williams u. Stephan K. Schneider (Hg.), *Knowledge, Science, and Literature in Early Modern Germany*, Chapel Hill 1996, S. 219–240, hier S. 226–229.

Simplicissimus Teutsch (1669) wurde literarisch noch etwas ausdrücklicher auf die Fernverbindungen zwischen den unterirdischen Wasserkammern angespielt. Einer Erzählfigur zufolge bewerkstelligen diese die globale Wasserversorgung und auferlegen der Menschheit eine planetare Verantwortung im Gegensatz zur ökonomischen Ausbeutung des Wassers – ebenso wie Kirchers erdsystemisches Modell eines *Geokosmos* ist dies Gedankengut, das vorsichtig als Vorläufer der ökologischen Idee und wie ich meine auch des Ideals globaler Gemeinschaftsgüter interpretiert werden kann.¹⁹ Ohnehin reifte im 16. und 17. Jahrhundert im Zuge der Renaissance, der Reformation und der Entdeckungsreisen in die Südhemisphäre die Idee heran, dass nicht alles in der Natur einem unabänderlichen teleologischen Prinzip folgt, dass der Mensch nicht passiv dem göttlichen Walten ausgesetzt ist, sondern die (Natur-)Geschichte quasi solidarisch mitgestalten kann.²⁰ Für die weiteren Geschehnisse des Wasserkreislaufs wurden in der Folge zwei komplementäre theologische Motive in der frühneuzeitlichen Naturphilosophie wichtig, auf die ich unten zurückkomme.

Aufseiten der physikalisch-hydrologischen Forschung hielt derweil auch der Mathematiker und Astronom Edmond Halley (1656–1742, Erfinder der später vielfach verfremdeten *Hohlerde*-Theorie) – der seine Verdunstungsexperimente in England bis hin zur Erstellung einer Wasserbilanz für den Mittelmeerraum extrapoliert hat – die Existenz großer Höhlen in Bergregionen noch für unabdingbar (auch wenn er nun anders argumentiert, dass diese durch orographische Stauung von Wolken und Kondensationsprozesse im Berginnern mit flüssigem Wasser versorgt werden). Jedoch hatte zuvor eine den französischen Gelehrten Pierre Perrault (um 1608–1680) und Edmé Mariotte (um 1620–1684) zugeschriebene bahnbrechende Studie bereits quantitativ gezeigt, dass der Niederschlag im Flusseinzugsgebiet allein genüge, um Ströme wie die Seine mit Wasser zu spei-

19 Jörg Robert, *Mummelsee und Mundus subterraneus*. Tiefenwissen bei Gimmelshausen und Athanasius Kircher, in: Dorothee Kimmich u. Sabine Müller (Hg.), *Tiefe. Kulturgeschichte ihrer Konzepte, Figuren und Praktiken*, Berlin 2020, S. 95–125, hier S. 112f.; Klaus-Peter Kelber u. Martin Okrusch, *Athanasius Kircher retrospektiv. Pendelschläge geowissenschaftlicher Erkenntnis*, in: Horst Beinlich, Hans J. Vollrath u. Klaus Wittstadt (Hg.), *Spurensuche. Wege zu Athanasius Kircher*, Dettelbach 2002, S. 137–162, hier S. 149–151.

20 Ausführlich dargelegt in Lindsay J. Starkey, *Encountering Water in Early Modern Europe and Beyond. Redefining the Universe Through Natural Philosophy, Religious Informations and Sea Voyaging*, Amsterdam 2020 sowie Lydia Barnett, *After the Flood. Imagining the Global Environment in Early Modern Europe*, Baltimore 2022.

sen; und auch, dass ein Großteil des Regenwassers verdunstet, während andere Teile Grundwasser bilden. In ersichtlicher Kenntnis dieser Studien hat Gottfried Wilhelm Leibniz (1646–1716) auch die Einordnung eines Hochwassers in den allgemeinen hydrologischen Kreislauf vorgenommen, es mit Starkregen erklärt und dabei versucht, die Komplexität solcher an Extremereignissen beteiligten Prozesse herauszustellen.²¹ Etwa zeitgleich beschrieb der Landschaftsarchitekt Stephen Switzer (1683–1745), dass die verschiedenen Prozesse auf unterschiedlichen Raum- und Zeitskalen ablaufen; und der Naturwissenschaftler Stephen Hales (1677–1761) zeigte experimentell die Rolle der Vegetation und die Aufgliederung der Verdunstung in Pflanzen-Transpiration und Boden-Evaporation.²² Mit Beobachtungen von Antonio Vallisnieri (1661–1730) in den Alpen wurde schließlich klar, dass Wasser zwar unterirdisch fließen kann, dies aber der Infiltration von Niederschlag und der Schwerkraft folgend geschieht und nicht wie vormals angenommen als Aufwärtstransport von Meerwasser.²³ Nachdem der Geologe James Hutton (1726–1797) eine physikalische Erklärung des Regens aus den Übergängen des Wassers vom flüssigen in den gasförmigen Zustand und wieder zurück vorgelegt hatte, gelang es zum Jahrhundertende dem Naturforscher John Dalton (1760–1844), am Beispiel von England und Wales den hydrologischen Kreislauf großräumig korrekt zu beschreiben, seine wesentlichen Komponenten in richtigen Größenordnungen abzuschätzen und diese zu kartieren.²⁴ Währenddessen zirkulierten offenbar anthropomorphe Kartendarstellungen wie etwa für die englische Grafschaft Kent (Abb. 4), die ein Verständnis von Landschaften und Flussnetzen als organisches, schützenswertes Ganzes nahelegen – gleich einem Körper mit seinen Organen und den diese versorgenden Arterien.²⁵

21 Lloyd Strickland u. Michael Church, Leibniz's Observations on Hydrology. An Unpublished Letter on the Great Lombardy Flood of 1705, in: *Annals of Science* 72, 2015, S. 517–532.

22 Duffy 2017 (wie Anm. 10), S. 6f. und 10–12.

23 Stefanos M. Karterakis, Brian W. Karney, B. Singh u. Aziz Guergachi, The Hydrologic Cycle. A Complex History with Continuing Pedagogical Implications, in: *Water Supply* 7, 2007, S. 23–31, hier S. 28.

24 James C.I. Dooge, The Development of Hydrological Concepts in Britain and Ireland between 1674 and 1874, in: *Hydrological Sciences Bulletin* 19, 1974, S. 279–302.

25 Kenneth R. Olwig, England's 'Lake District' and the 'North Atlantic Archipelago'. A Body of Managed Land contra a Body Politic, in: *Landscape Research* 43, 2018, S. 1032–1044, hier S. 1033–1036 sowie Peter Ackroyd, *Thames – The Biography*, London 2007, hier S. 116. Diese Lesart ist auch insofern schlüssig, als der Autor der zugehörigen *philosophisch-chorographischen* Karte, die die Flusslandschaft wie ein fein ziseliertes Netz

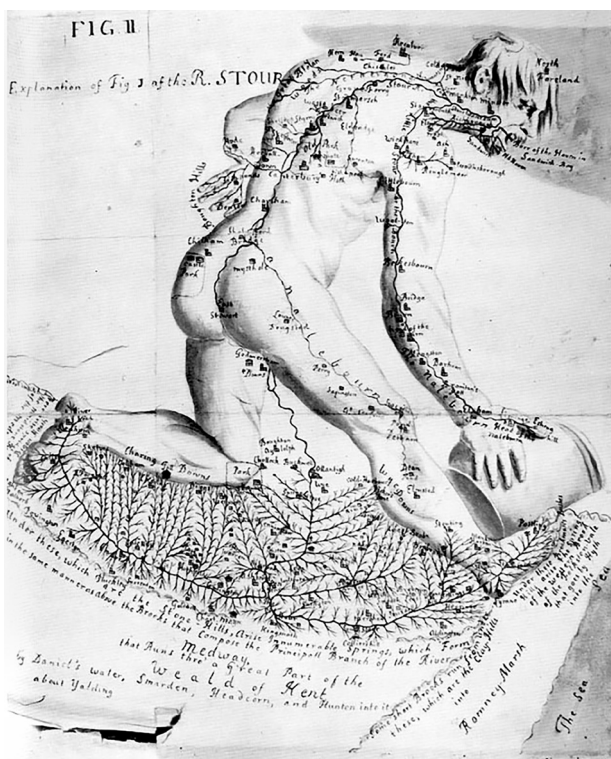


Abb. 4: Kartographische Darstellung der Hügel und Täler in der Umgebung von Canterbury im Osten der Grafschaft Kent, in der die Flüsse als Adern eines männlichen menschlichen Körpers illustriert sind. Aus einer Manuskriptbeilage zu Christopher Packe. *Ankographia, Sive Convallium Descriptio: In Which Are Briefly but Fully Expounded the Origine, Course and Insertion; Extent, Elevation and Congruity of All the Valleys and Hills, Brooks and Rivers, (As An Explanation of A New Philosophico-Chorographical Chart) of East-Kent, Canterbury 1743.*

Jedenfalls war nun der ober- und unterirdische Wasserkreislauf auch naturwissenschaftlich und empirisch begründet geschlossen, mithin der über viele Jahrhunderte bestehende *Missing Link* durch die physikalischen Prozesse der Verdunstung und der Kondensation ohne Annahme kryptischer Kavernen und Tunnel erklärt.

aus Venen darstellt, Arzt war. Dessen Eigenverständnis gemäß sind Karten aber auch als dekorative Landschaftsgemälde zu verstehen; vgl. Martin Brückner, *Karten als Objekte. Materielle Kultur und räumliche Arbeit im frühen Nordamerika*, in: Herbert Kalthoff, Torsten Cress u. Tobias Röhl (Hg.), *Materialität. Herausforderungen für die Sozial- und Kulturwissenschaften*, Paderborn 2016, S. 195–218, hier S. 197. Packe konnte nach Durchsicht verschiedener Exemplare der *Ankographia* in britischen Archiven und Bibliotheken nicht als Autor der in Abb. 4 gezeigten Darstellung gesichert werden; vgl. auch Michael Charlesworth, *Mapping, the Body and Desire: Christopher Packe's Chorography of Kent*, in: Denis Cosgrove (Hg.), *Mappings*. London 1999, S. 109–124, hier Fußnote 12, S. 283–284.

Blaues, grünes und virtuelles Wasser nach heutigem Verständnis

Befördert durch neue Messinstrumente und technische Errungenschaften – nicht zuletzt wurden sowohl Transportkanäle als auch Dampfkraft als Motor der Industriellen Revolution in Wert gesetzt – gewannen im 19. Jahrhundert die hydrologische Forschung und die moderne Wasserwirtschaft weiter an Fahrt. Dies führte zu immer besserem quantitativen Wissen über die Kreisläufe des Wassers und deren Veränderungen in Raum und Zeit.²⁶ In den 1840er Jahren erschienen erste Weltkarten, die die globale Niederschlagsverteilung, Windsysteme und Meeresströmungen wie auch Details zu verschiedenen Flussgebieten zeigen.²⁷ Seit der Wende zum 20. Jahrhundert wurden Wasserbilanzen für die gesamte Erde in mathematischen Gleichungen formalisiert, in Karten visualisiert und mit der allgemeinen Zirkulation der Atmosphäre zusammengebracht.²⁸ Schließlich vermochten die während der Internationalen Hydrologischen Dekade der Vereinten Nationen (beginnend 1965) etablierten Forschungs- und Monitoring-Programme, den Weltwasserhaushalt umfassend zu bilanzieren und Messnetze auszubauen. Was aber die menschliche Beeinflussung des Wasserkreislaufs angeht, so musste in den 1980er Jahren noch konstatiert werden, dass dies meist nur qualitativ möglich war.²⁹ Doch die sich dann rasch entwickelnde Computertechnologie brachte schließlich auch diesbezüglich enorme Fortschritte, etwa durch Satellitenbeobachtungen und vergleichend eingesetzte globale hydrologische Modelle (die auf unterschiedliche Weise die Zirkulation des Wassers und dessen anthropogene Beeinflussung abbilden).³⁰ Neueste Forschungen betonen unter anderem die enge Kopplung des Wasser-, Kohlenstoff- und Stickstoffkreislaufs mit der als biologische Pumpe für die Verdunstung hochgradig bedeutenden Vegetation, deren Fotosyntheseleistung ihrerseits wiederum

26 Dan Rosbjerg u. John Rodda, IAHS, A Brief History of Hydrology, in: History of Geo- and Space Sciences 10, 2019, S. 109–118.

27 Heinrich Berghaus, Physikalischer Atlas, Gotha 1837–1848 (Neudruck Darmstadt 2018).

28 Joachim Marcinek, Wasserkreislauf und Wasserbilanz – globale Übersicht, in: José L. Lozán, Hartmut Graßl, Peter Hupfer, Ludwig Karbe u. Christian-Dietrich Schönwiese (Hg.), Warnsignal Klima. Genug Wasser für alle? Hamburg 2011, S. 40–47.

29 Hans-Jürgen Liebscher, Der Wasserkreislauf und seine Beeinflussung durch den Menschen, in: Geowissenschaften in unserer Zeit 4, 1984, S. 130–136, hier S. 136.

30 Richard G. Lawford u. Sushel Unninayar, Historical Development of the Global Water Cycle as a Science Framework, in: Oxford Research Encyclopedia of Environmental Science, Oxford 2017, Online-Dokument abrufbar unter: <https://doi.org/10.1093/acrefore/9780199389414.013.55>.

wasserabhängig ist.³¹ Auch die hydrologischen Besonderheiten und Folgen des Klimawandels einschließlich der Intensivierung des Wasserkreislaufs (die die bestehende weltweite Ungleichverteilung des Wassers noch verstärkt) stehen seit längerem im Vordergrund.³² Von neuem Interesse sind ebenfalls die sogenannten *Telekonnektionen* – über Flussnetze, die Atmosphäre, künstliche Wasserleitungen oder den oben erwähnten virtuellen Wasserhandel bewirkte Fernverbindungen zwischen den Wasserressourcen der Erde. Diese spannen ein noch viel komplexeres Netzwerk regionaler bis globaler Verflechtungen auf, als es die einst erdachten subterranean Verbindungswege zu imaginieren vermocht hatten. Hier wäre der interessante Aspekt weiter zu untersuchen, dass die virtuellen Wasserflüsse nicht eigentlich (eben nur *virtuell* statt materiell) in den Kreislaufgedanken einbezogen werden, denn das Wasser als solches verbleibt an seinem Ursprungsort. Derweil sind die Unsicherheiten in all diesen Bilanzierungen nach wie vor groß, was die synoptische Zusammenschau der verschiedenen Flüsse und die präzise Berechnung ihrer räumlichen und zeitlichen Muster erschwert.³³

Gleichzeitig wächst seit den 1990er Jahren das Bewusstsein für die verbreitet zunehmende Wasserknappheit und die Notwendigkeit, bisherige Formen der Wassernutzung und allgemein den Eingriff in die Wasserkreisläufe auf den Prüfstand zu stellen bis hin zu einem Bruch mit den vorwiegenden Bewirtschaftungspraktiken der letzten Jahrzehnte.³⁴ Bis dahin wurde nämlich in der Regel argumentiert, dass »für die Wasserversorgung auf den Landflächen der Erde nur der von der Verdunstung verschonte Teil des Niederschla-

- 31 Douglas Sheil, Forests, Atmospheric Water and an Uncertain Future. The New Biology of the Global Water Cycle, in: Forest Ecosystems 5, 2018, Art. 19, S. 1–22; Axel Kleidon, Was begrenzt das Leben? Thermodynamik und Photosynthese im Erdsystem, in: Physik in unserer Zeit 52, 2021, S. 230–235.
- 32 Demetris Koutsoyiannis, Revisiting the Global Hydrological Cycle. Is it Intensifying? in: Hydrology and Earth System Sciences 24, 2020, S. 3899–3932. Andersherum beschrieb offenbar Alexander von Humboldt 1844 zum ersten Mal überhaupt auch den umgekehrten Einfluss der industriellen »Entwicklung großer Dampf- und Gasmassen« auf das Klima; vgl. Frank Holl, Alexander von Humboldt und der Klimawandel. Mythen und Fakten, in: Internationale Zeitschrift für Humboldt-Studien XIX, 37, 2018, S. 37–56 (hier S. 38–40).
- 33 Sanaa Hobeichi, Gab Abramowitz, Anna M. Ukola et al., Reconciling Historical Changes in the Hydrological Cycle over Land, in: npj Climate and Atmospheric Science 5, 2022, Art. 17, S. 1–9. Noch wichtiger für die aktuelle Klimapolitik ist die sehr präzise Bilanzierung des (ans Wasser gekoppelten) Kohlenstoffbudgets.
- 34 Gerten 2020 (wie Anm. 6), S. 116–126.

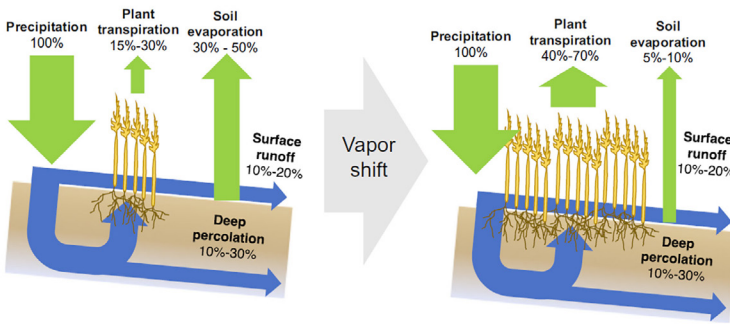


Abb. 5: Schema der Aufteilung des Niederschlags in grünes Wasser (für Transpiration und Bodenverdunstung verfügbare Bodenfeuchte) und blaues Wasser (im tiefen Boden und an der Landoberfläche abfließendes, potentiell für Bewässerung nutzbar). Die rechts dargestellte Erhöhung von Transpiration und Ertrag ist etwa durch aktive Vermeidung von Bodenverdunstung mittels Abdeckung freiliegenden Bodens erreichbar (*vapor shift*).

ges« (also der Abfluss in Flüssen) übrig bliebe.³⁵ In diesem Kontext spielt das von der schwedischen Hydrologin Malin Falkenmark (*1925) so bezeichnete *grüne Wasser* – das Boden- und gasförmige Verdunstungswasser – eine bedeutende Rolle.³⁶ Im Gegensatz zum flüssigen *blauen Wasser* in Flüssen, Seen, Talsperren und Grundwasserschichten bleibt dieses dem Auge verborgen, was ein Hauptgrund dafür sein dürfte, dass es in der Wasser- und Landwirtschaft lange kaum besondere Beachtung gefunden hat. Dass sich dies nach der expliziten Benennung als grünes Wasser nun ändert, kommt einem Paradigmenwandel gleich.³⁷ Dieser ist vor allem deshalb bedeutsam, weil ein Großteil der globalen Nahrungsmittelproduktion (der nicht durch künstliche Bewässerung mit blauem Wasser erzeugte Anteil) auf das Vorhandensein grünen Wassers angewiesen ist – und auf dessen effizienten Einsatz, zum Beispiel, indem der Verdunstungsstrom durch sachte Intervention so umgeleitet wird, dass eine Erhöhung der Biomasseproduktion erzielt wird (Abb. 5).³⁸

Einer neuen Idee zufolge wäre sogar die Meeresverdunstung direkt in die Wasserbewirtschaftung einzugliedern, was bei Gelingen der technischen Umsetzung immerhin die Wasserversorgung größerer Städte gewährleisten könnte.³⁹ Offenbar ist dies an teils weit in die Vergangen-

³⁵ Marcinek u. Rosenkranz 1989 (wie Anm. 9), S. 19–37, hier S. 28.

³⁶ Malin Falkenmark u. Johan Rockström, *Balancing Water for Humans and Nature*, London 2004.

³⁷ Peter H. Gleick, *Transitions to Freshwater Sustainability*, in: *Proceedings of the National Academy of Sciences* 115, 2018, S. 8863–8871.

³⁸ Patrick W. Keys u. Malin Falkenmark, *Green Water and African Sustainability*, in: *Food Security* 10, 2018, S. 537–548.

³⁹ Afeefa Rahman, Praveen Kumar u. Francina Dominguez, *Increasing Freshwater Supply to Sustainably Address Global Water Security at Scale*, in: *Scientific Reports* 12, Art. 20262, 2022, S. 1–12.

heit zurückreichende Anlagen zum Einfangen von Nebel in Küstennähe angelehnt, deren Existenz, Pragmatismus und mythische Bedeutung schon Entdeckungsreisende in der Frühen Neuzeit in Erstaunen versetzte.⁴⁰ Im Ganzen bedarf es aber noch einer enormen Integrationsleistung, das Wasser an Land und im Meer als eng miteinander verwobene Einheit inter- und transdisziplinär zu erforschen und entsprechende nachhaltige Nutzungskonzepte zu entwickeln.⁴¹ In diesem Kontext wurde jüngst eine *planetare Grenze* sowohl für blaues als auch grünes Wasser definiert, welche die Gesamtrolle des Wassers im Erdsystem zu erfassen und die maximal tolerablen anthropogenen Verschiebungen zu bestimmen versucht – und die mittlerweile als überschritten gilt.⁴² Das Weltwassersystem ist also wie eingangs formuliert tatsächlich in der Krise, was eine Revision der früheren und gegenwärtigen Vorstellungen vom Wasserkreislauf und seinem Zustand umso notwendiger macht.

Bilder und Theorien des Wasserkreislaufs: Nutzen und Kritik

Dieser aktuelle Diskurs unterstreicht die Rolle von Metaphern, Bildern, Farbkodierungen und einprägsamen Begrifflichkeiten in Erkenntnisprozessen gerade in Naturwissenschaften wie der Klimatologie (und Hydrologie), wo die Visualisierung von Messdaten seit deren Verfügbarkeit konstituierend ist.⁴³ Insbesondere ikonische Kreisdarstellungen, bar ihrer mythologischen, theologischen und alchemistischen Bedeutungen, gehörten bald zum Kanon in den Naturwissenschaften, auch wenn sie zunehmend mit linearen Elementen wie Verbindungspfeilen oder Baumdarstellungen kombiniert wurden.⁴⁴ Als tragender Zweig des Wasserkreislaufs wurde die Verdunstung dabei zwar bereits in der Frühen Neuzeit (neu) entdeckt und seither in Bildern und Bilanzierungen berücksichtigt. Ihre enorme Bedeu-

40 Maria V. Marzol-Jaén, Historical Background of Fog Water Collection Studies in the Canary Islands, in: Leendert A. Bruijnzeel, Frederick N. Scatena u. Lawrence S. Hamilton (Hg.), *Tropical Montane Cloud Forests*, Cambridge 2011, S. 352–358.

41 Kirsty L. Nash, Christopher Cvitanovic, Elizabeth A. Fulton et al., Planetary Boundaries for a Blue Planet, in: *Nature Ecology and Evolution* 1, 2017, S. 1625–1634; Sunil Amrith, *Unruly Waters – How Mountain Rivers and Monsoons Have Shaped South Asia’s History*, New York 2018.

42 Dieter Gerten, Suche nach einer Planetaren Grenze für die Wassernutzung, in: *Geographische Rundschau* 6, 2022, S. 28–32.

43 Birgit Schneider, *Klimabilder. Eine Genealogie globaler Bildpolitiken von Klima und Klimawandel*, Berlin 2018, S. 66.

44 Nick Hopwood, Staffan Müller-Wille, Janet Browne et al., Cycles and Circulation. A Theme in the History of Biology and Medicine, in: *History and Philosophy of the Life Sciences* 43, Art. 89, 2021, S. 1–39.

tung für die Wasser- und Landwirtschaft insbesondere unter den heutigen Bedingungen der Ressourcenverknappung und des globalen Klimawandels wurde jedoch erst nach Falkenmarks praxisrelevanter Kontextualisierung und konkreter Benennung als grünes respektive grün konnotiertes (das Pflanzenwachstum ermöglichendes) Wasser wirklich sichtbar.

Ein in diese Verschiebung und Erweiterung der Perspektive einbezogenes illustratives Narrativ ist – erneut – die Auffassung des Wasserkreislaufs als »Blutkreislauf der Biosphäre«. ⁴⁵ Dies mag als Analogie zu den genannten frühneuzeitlichen Darstellungen gelesen werden. Aber die moderne Version bringt deutlich die Transformationen und Disruptionen der Zirkulation durch menschliches Fehlverhalten zur Sprache und legt so auch nahe, dass Kreisläufe mit ihren vitalen Funktionen aufrechterhalten beziehungsweise wieder geschlossen werden müssten. ⁴⁶ Allerdings fehlen in den meisten Illustrationen globaler und regionaler Wasserkreisläufe – anders als in Darstellungen des Kohlenstoff- und Stickstoffkreislaufs, die keine solch lange Historie haben – immer noch die tiefgreifenden anthropogenen Überformungen wie direkte Wasserentnahmen, Staudämme, Kanalisierungen und die Folgen von Landnutzungs- und Klimaänderungen. ⁴⁷ Solche unterkomplexen Darstellungen können in der akademischen und zivilgesellschaftlichen Kommunikation eine Stabilität und *Natürlichkeit* des Wasserkreislaufs und der beteiligten Prozesse suggerieren, die gar nicht mehr gegeben ist.

Angesichts dessen ist die stets perpetuierte Vorstellung von einem natürlichen Wasserkreislauf mitsamt dem Streben nach seiner *Restauration* ambivalent, wird er doch in stetiger Koevolution von Menschen modifiziert und konstruiert, während diese Veränderungen wiederum auf die Gesellschaften zurückwirken. ⁴⁸ Um die bisherige nur *geisterhafte* Präsenz menschlicher

⁴⁵ Wilhelm Ripl, Water. The Bloodstream of the Biosphere, in: Philosophical Transactions of the Royal Society B 358, 2003, S. 1921–1934.

⁴⁶ So hat UN-Generalsekretär António Guterres bei der Eröffnung der Weltwasserkonferenz der Vereinten Nationen 2023 vielleicht nicht zufällig von »vampirhaftem Überkonsum« der Wasserressourcen – unseres »Lebenssaftes« gesprochen: »We are draining humanity's lifeblood through vampiric overconsumption and unsustainable use, and evaporating it through global heating«; vgl. Isla Binnie/Reuters®, Mitteilung vom 24. März 2023, <https://www.reuters.com/business/environment/un-warns-vampiric-overconsumption-is-draining-worlds-water-2023-03-22> (letzter Zugriff 15. Mai 2023).

⁴⁷ Benjamin W. Abbott, Kevin Bishop, Jay P. Zarnetske et al., Human Domination of the Global Water Cycle absent from Depictions and Perceptions, in: Nature Geoscience 12, 2019, S. 533–540.

⁴⁸ Jun Xia, Yi Dong u. Lei Zou, Developing Socio-Hydrology. Research Progress, Opportunities and Challenges, in: Journal of Geographical Sciences 32, 2022, 2131–2146.

Gesellschaften und Aktivitäten im Wasserkreislauf zu überwinden und der wechselseitigen Kopplung konzeptionell, begrifflich und bildlich gerecht zu werden, sollte daher fortan von einem physikalisch-biologisch-sozialen globalen Wassersystem oder einem *hydro-sozialen* Kreislauf gesprochen werden.⁴⁹ Hilfreich für entsprechend verbesserte Visualisierungen wären unter anderem Karten mit Betonung gesellschaftlich relevanter Aspekte,⁵⁰ eine adäquate Farbsemantik, quantitative Angaben zu gezeigten Wasserflüssen mit ihren Unsicherheiten, Anmerkungen zu raumzeitlichen Zusammenhängen – sowie ein Design, das sich allgemein löst von dem schon seit dem 17. Jahrhundert verwendeten, ein idealisiertes Flusseinzugsgebiet darstellenden Grundschema (wie auch noch in Abb. 1 gehandhabt).⁵¹ Auch wäre es zwecks transparenter Kommunikation ratsam, Gegenden auszulassen, für die das Wissen sehr unsicher ist. Dies entspräche Darstellungen des frühen 16. Jahrhunderts, die unbekannte Gebiete leer ließen (wie etwa in der Nuño García de Toreno zugeschriebenen Salvati-Planisphäre, um 1525) – anders als in früheren Karten, auf denen unerforschte Territorien zur Warnung mit imaginärem Material wie Drachensymbolen versehen wurden.⁵²

Überhaupt unterlagen die Vorstellungen vom Wasserkreislauf in der Historie nicht nur einem natürlichen, sich aus dem jeweiligen Wissensstand ergebenden Wandel, sondern sie wurden wiederholt mehr oder minder bewusst für bestimmte Zwecke eingesetzt, wenn nicht korrumpiert (auf bis heute folgenreiche Weise). Wichtig erscheinen hier besonders die zwei oben erwähnten Motive im frühneuzeitlichen Verständnis des Wasserkreislaufs und seiner Funktion: Beide gehen von der Natur als Gottes Schöpfung aus, stellen aber zum einen »das Bild einer gefallenen, geschwächten Natur und zum anderen [...] das Bild einer harmonischen, gleichgewichtigen Natur« dar.⁵³ Dem erstgenannten, apokalyptischen

- 49 Terje Tvedt, *Water and Society. Changing Perceptions of Societal and Historical Development*, London/New York 2021, S. 188–190.
- 50 Petra Döll, *Cartograms Facilitate Communication of Climate Change Risks and Responsibilities*, in: *Earth's Future* 5, 2017, S. 1182–1195.
- 51 Chloé A. Fandel, David D. Breshears u. Ellen E. McMahon, *Implicit Assumptions of Conceptual Diagrams in Environmental Science and Best Practices for their Illustration*, in: *Ecosphere* 9, 2018, Art. e02072, S. 1–15.
- 52 Thorsten Wagener, Tom Gleeson, Gemma Coxon et al., *On Doing Hydrology with Dragons. Realizing the Value of Perceptual Models and Knowledge accumulation*, in: *WIREs Water* 8, 2021, Art. e1550, S. 1–17.
- 53 Rolf P. Sieferle, *Natur/Umwelt: Neuzeit*, in: Peter Dinzelbacher (Hg.), *Europäische Mentalitätsgeschichte. Hauptthemen in Einzeldarstellungen*, Stuttgart 2008, S. 668–680, hier S. 669–671. Zu den jeweiligen Wasserkreislauf-Ideen verschiedener Zeitgenossen vgl. im Detail Tuan 1968 (wie Anm. 7).

Narrativ gemäß kann und soll der Mensch zwar noch die als mangelhaft und gefährlich erachtete Natur ordnen und vorläufig technisch bändigen, aber solche Ausbesserungen können den durch den Sündenfall determinierten Niedergang der Erde (bis zu deren Neuschöpfung) bestenfalls verzögern. Dem englischen Theologen Thomas Burnet (um 1635–1715) zufolge ist das Wasser bei dieser Degeneration insofern besonders aktiv, als Überschwemmungen die Landschaften und deren Fruchtbarkeit zunehmend gefährden. Das sich später durchsetzende Gegenprinzip der harmonischen Natur besagt hingegen, dass diese sich von selbst erhalte und ihr Studium Gott und seine Schöpfung verehere. Dieser *physiko-theologischen* Naturauffassung zufolge sind auch die vermeintlichen Verfallsprozesse Teil eines fein abgestimmten göttlichen Plans, indem zum Beispiel die Gebirgsabtragungen und Überschwemmungen andernorts fruchtbares Land schaffen – so zumindest der Botaniker und Theologe John Ray (1627–1705) in Erwiderung auf Burnet. Weiteren Ausarbeitungen zufolge widerlegt insbesondere der nach wie vor doch noch funktionierende Wasserkreislauf, also die regelmäßige Erneuerung der Wasservorräte, die Verfallstheorie (über Trockenzeiten und -regionen wurde gern hinweggesehen).⁵⁴

Die letztere Interpretation förderte aber auch die Idee von der Unererschöpflichkeit der Quellen und der bedenkenlosen Herbeischaffung und Nutzung von Wasser, um ebendiesen paradiesischen Zustand dauerhafter Fülle zu erhalten. Zu Beginn des 18. Jahrhunderts wurden denn auch diese idealistischen Vorstellungen eines immergleichen Kreislaufs rasch dekontextualisiert und »Wertungen übernommen, die eigentlich nur für die theologische Argumentation einen Sinn hatten.«⁵⁵ Denn bald hielt die utilitaristische, anthropozentrische Vorstellung Einzug, dass Wasser immer verfügbar sein müsse, was Talsperren und andere Maßnahmen zur Bewältigung eventuell doch auftretenden Wassermangels geradezu zwingend erfordere.⁵⁶ Ohnehin erfuhr das Wasser schon lange zuvor mit der

54 Udo Krolzik, Das Wasser als theologisches Thema der deutschen Frühaufklärung bei Johann Albert Fabricius, in: Hartmut Böhme (Hg.), Kulturgeschichte des Wassers, Frankfurt am Main 1988, S. 189–207, hier S. 199–205.

55 Thomas Kluge u. Engelbert Schramm, Wassernöte. Zur Geschichte des Trinkwassers, Aachen 1988, S. 46. Andere ökologische Sichtweisen entwickelten sich dahingehend, dass Wassernöte allein menschengemacht seien (obgleich es vormals noch hieß, dass etwaige Fehleingriffe des Menschen von Gott verhindert würden).

56 Ebd., S. 43–47; sowie Krolzik 1988 (wie Anm. 54), S. 205–206. Nun ging also die Theologie eine Symbiose mit den Naturwissenschaften ein, deren Kausalanalysen sie über Jahrhunderte gebremst hatte: Kurt Flasch, Warum ich kein Christ bin, München 2013, S. 168–169.

Christianisierung den Verlust vieler spiritueller und symbolischer Funktionen.⁵⁷ Die nunmehrige Umdeutung, Säkularisierung und Objektivierung hat aber eine noch größere Distanz im Mensch-Wasser-Verhältnis geschaffen – und den Grundstein für das heute weit verbreitete großtechnische Wassermanagement mit seinen immer deutlicher hervortretenden Problemen gelegt.

Es ist festzuhalten, dass es sich hier um eine unter den speziellen, eher feuchten Klimaverhältnissen Westeuropas entwickelte (und durch die spätere Mathematisierung weiter gefestigte) Sicht auf den Wasserkreislauf handelt.⁵⁸ Doch wurde diese im Zuge der Kolonialisierung und vor allem im Rahmen der *Grünen Revolution* Mitte des 20. Jahrhunderts auch in andere, oftmals durch gänzlich andere geografische und kulturelle Bedingungen geprägte Gegenden exportiert, was auf allen Kontinenten in großen, für ganze Nationen prestigereichen Wasserbauvorhaben gipfelte.⁵⁹ Wie die nachfolgenden Probleme vergegenwärtigen, lassen sich vor allem die Trockengebiete jedoch nicht in das Idealschema eines funktionierenden Kreislaufs blauen Wassers zwingen, insbesondere wenn die für diese Regionen lebenswichtige Verdunstung (das grüne Wasser) ausgeblendet wird.⁶⁰ Dies macht Falkenmarks Akzentuierung des grünen Wassers so bedeutend: Gerade in Trockengebieten und -zeiten ist die Verdunstung eine entscheidende *Ressource* – und nicht ein *Verlust*, als der sie in dem einflussreichen Originalschema des Wasserkreislaufs in der hydrologischen Literatur Anfang der 1930er Jahre bezeichnet worden war.⁶¹

Sind Dürregebiete einmal als Problemfall identifiziert, festigen sich gern entsprechende Diskurse, die institutionell und materiell (in Form bestimmter technischer Infrastruktur) verankert werden und somit den Spielraum für andere Lösungsoptionen und die faire Beteiligung unter-

57 Dieter Gerten, *Hydrolatry in Early European Religions and Christian Syncretism. How Water Transcends Religions and Epochs*, in: Terje Tvedt u. Terje Oestigaard (Hg.), *A History of Water, Series II, Vol. 1: Ideas of Water from Ancient Societies to the Modern World*, London/New York 2010, S. 323–342.

58 Tuan 1968 (wie Anm. 7), S. 144.

59 Filippo Menga u. Erik Swyngedouw (Hg.), *Water, Technology and the Nation-State*, London 2018.

60 Jamie Linton, *Is the Hydrologic Cycle Sustainable? A Historical-Geographical Critique of a Modern Concept*, in: *Annals of the Association of American Geographers* 98, 2008, S. 630–649, hier S. 641.

61 Ebd., S. 641; vgl. im Original Robert E. Horton, *The Field, Scope, and Status of the Science of Hydrology*, in: *Eos* 12, 1931, S. 189–202.

schiedlicher Bevölkerungsgruppen einengen.⁶² Auch kann *Wasserknappheit* so überhaupt erst konstruiert und der Ruf nach weiteren Maßnahmen lauter werden, ungeachtet dessen, dass solche Technologien oft selbst die Probleme verursacht haben. Jedoch können Instabilitäten, Disruptionen und nichtlineare Entwicklungen die Hinterfragung solcher Dispositive einleiten, wie es etwa in Europa im Nachgang der jüngsten, nicht ausschließlich wegen des Klimawandels sondern auch wegen Missmanagement folgenschweren Dürren nun im Ansatz geschieht.⁶³

Schlussbemerkung: Zukunft des Wasserkreislaufs

Bilder und Konzepte vom Wasserkreislauf und der Verdunstung ändern sich ständig in Abhängigkeit von kulturellen, sozialen und geografischen Bedingungen. Heute sogar ist das »Wissen vom (Trink-)Wasser [...] mehr denn je in Bewegung (im Fluss) und mehr denn je komplex verortet und vielgestaltig. Es schließt neben und mit feldspezifischen Wissensbeständen auch Unwissen, Halbwissen, Irrtümer, ›Vorurteile‹, naive Theorien, Mythen, religiöse und ideologische Überzeugungen, Meinungen und die verschiedensten interessenmotivierten bzw. strategischen Konstrukte und Konstruktionen ein.«⁶⁴

Nicht zuletzt die Romantiker des 18. Jahrhunderts haben die in der damaligen Zeit florierenden Theorien und Darstellungen des Wasserkreislaufs als ein Kernmotiv aufgegriffen. Dies vor allem auch, weil sich damit der menschliche Fortschritt und die Umwälzungen der Industriellen Revolution und der großen politischen Revolutionen erfassen ließen: »It is one of the great cultural correspondences of history that the full understanding of the (water) cycle's workings coincided with an intellectual, artistic and political milieu that seemed to demand just such a metaphor.«⁶⁵ Heutzutage mag der in so vieler Hinsicht fluide Charakter des Wassers beson-

62 Tobias Schmitt, Immer Ärger mit der Materialität? Politische Ökologie und das Dispositiv der Dürre im Nordosten Brasiliens, in: *Geographica Helvetica* 71, 2016, S. 229–244.

63 Veit Blauhut, Michael Stoelzle, Lauri Ahopelto et al., Lessons from the 2018–2019 European Droughts. A Collective Need for Unifying Drought Risk Management, in: *Natural Hazards and Earth System Sciences* 22, 2022, S. 2201–2217.

64 Herbert Willems, Über Wissen vom Wasserwissen, in: ders. (Hg.), *Wissen vom Wasser. Untersuchungen zu einer ökologischen Soziologie*, Wiesbaden 2019, S. 7–33, hier S. 29.

65 Rodney Farnsworth, Water, its Flux, its Cycle and its Power. The Romantic Turning Point in the History of the Water Idea, in: Tvedt u. Oestigaard 2010 (wie Anm. 57), S. 124–146, hier S. 124.

ders inspirieren – also das Leitthema der Sozio-Hydrologie, dass »die Grenzen zwischen Wasser und Gesellschaft, zwischen einem Innen und einem Außen, zwischen Subjekt und Objekt ‚flüssig‘ sind.«⁶⁶ Ferner stellt der neue geistes- und literaturwissenschaftliche Zweig der Blue Humanities einen »hydrological turn« heraus, demgemäß die bisherige Überbetonung des Terrestrischen/Tellurischen für Politik- und Machtprozesse zugunsten von Konzepten der Fluidität, Mobilität und Globalisierung zu korrigieren sei. Nun sei das Meer explizit einzubeziehen und der Wasserkreislauf als Gesamtes mit den aktuellen Bedrohungen durch Wasserknappheit, -verschmutzung und Klimawandel noch besser zu integrieren.⁶⁷

Die Wasserstadt Venedig – wo die Tagung mit den in diesem Band versammelten Beiträgen stattgefunden hat – ist ein besonderer Ort für solche Betrachtungen. Denn dort treffen viele wasserbezogene Probleme und Bedrohungen zusammen, wie die tourismusbedingte Schädigung des Lagunenökosystems und der Klimawandel mit Starkregen, Hitzewellen, Dürren und Meeresspiegelanstieg: »Das Schicksal Venedigs erscheint heute mehr denn je wie ein verdichtetes Lehrstück über die Folgen der globalen Veränderung unserer Wasserlandschaft.«⁶⁸ Hier lassen sich dementsprechend auch hydrologische und kunsthistorische Forschung zusammenbringen. So bietet der in den Veduten von Canaletto (1697–1768) und seinem Neffen Bernardo Bellotto (1721–1780) auszumachende Algen-saum an den Gebäuden die Möglichkeit zu berechnen, wie schnell die Stadt versinkt.⁶⁹ Ein weiterer Anknüpfungspunkt ist die denkbare Wiederbelebung des kunstvollen Einbezugs von Wasser und Wetter wie in der Renaissance-Architektur.⁷⁰

Augenscheinlich bleibt es eine Herausforderung für die Wissenschaften und die Künste, den Pluralismus der physischen, sozio-kulturellen und

66 Schmitt 2016 (wie Anm. 62), S. 232.

67 Alexandra Campbell u. Michael Paye, Water Enclosure and World-Literature. New Perspectives on Hydro-Power and World-Ecology, in: *Humanities* 9, 2020, Art. 106, S. 1–15; Steve Mentz, Ice/Water/Vapor, in: Jeffrey Cohen u. Stephanie Foote (Hg.), *The Cambridge Companion to Environmental Humanities*, Cambridge 2021, S. 185–198; Hannah Boast, Borrowed Waters. Water Crisis and Water Justice in Rita Wong's Undercurrent, in: *Textual Practice* 35, 2020, S. 747–767.

68 Terje Tvedt, *Wasser. Eine Reise in die Zukunft*, Berlin 2013, S. 49.

69 Dario Camuffo u. Giovanni Sturaro, Sixty-cm submersion of Venice discovered thanks to Canaletto's paintings, in: *Climatic Change* 58, 2003, S. 333–343.

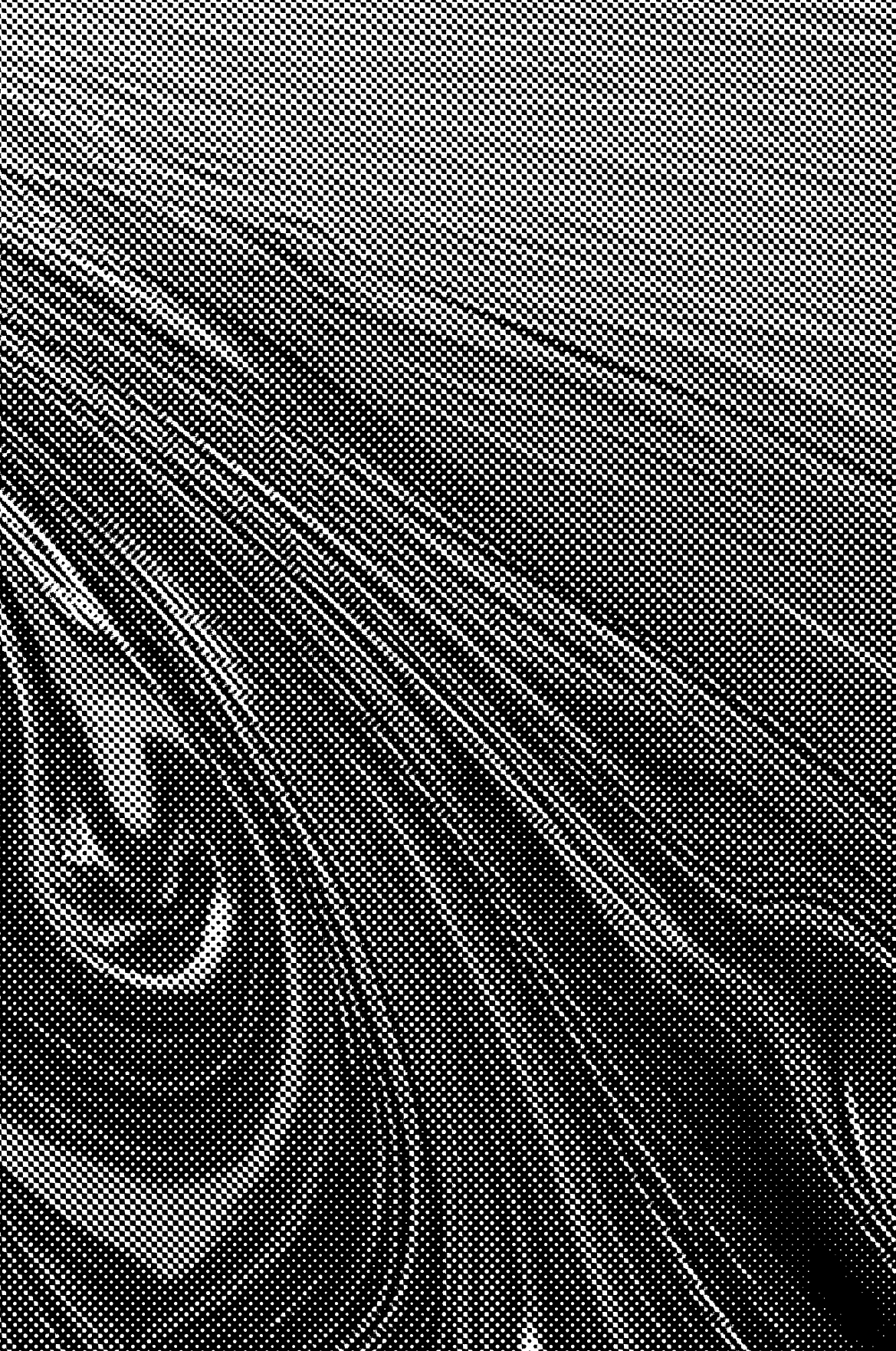
70 Sigurd Bergmann, *Weather, Religion and Climate Change*, Abingdon/New York 2021, S. 154–193.

emotionalen Mensch-Wasser-Beziehungen abzubilden.⁷¹ So wie Kreis- und Zirkulationsvorstellungen in der gesamten Menschheitsgeschichte anzutreffen sind, werden sie sicher auch zukünftig Bestandteil dieses Repertoires bleiben. Ob das Wasser an sich dabei endgültig als empfindliches, schützenswertes Natur- und Kulturgut begriffen werden wird, muss sich zeigen. Der Weg zu seiner im 17. Jahrhundert vorausgeahnten Anerkennung als globales Gemeinschaftsgut ist jedenfalls noch lang.

Bildnachweise:

Abb. 1: Modifiziert nach United States Geological Survey, Public Domain, siehe <https://labs.waterdata.usgs.gov/visualizations/water-cycle/index.html> (letzter Zugriff: 15.07.2024) **Abb. 2:** Aus Duffy 2017, S. 3, <https://wires.onlinelibrary.wiley.com/cms/asset/17ce6c80-7221-40fb-a520-150747f72477/wat21216-fig-0001-m.jpg> (letzter Zugriff: 15.07.2024) **Abb. 3:** Wikimedia Commons (CC-BY-2.0), [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:%22Tabula_qua_Hydrophilacium_Andium_exhibetur_quo_universa_America_Australis_innumeris_fluviis_lacubusq\(ue\)_irrigatur.%22_\(22230454045\).jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:%22Tabula_qua_Hydrophilacium_Andium_exhibetur_quo_universa_America_Australis_innumeris_fluviis_lacubusq(ue)_irrigatur.%22_(22230454045).jpg) (letzter Zugriff: 15.07.2024) **Abb. 4:** Anonymer Autor, aus einer undatierten Manuskriptbeilage zu einer Ausgabe von Christopher Packe, *Ankographia* [...], abgedruckt in Tuan 1968, S. 30 **Abb. 5:** Aus Keys und Falkenmark 2018, S. 541. Springer, Open Access, Creative Commons Attribution 4.0 International License (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>, <https://s100.copyright.com/AppDispatchServlet?title=Green%20water%20and%20African%20sustainability&author=Patrick%20W.%20Keys%20et%20al&contentID=10.1007%2Fs12571-018-0790-7©right=The%20Author%28s%29&publication=1876-4517&publicationDate=2018-05-10&publisherName=SpringerNature&orderBeanReset=true&oa=CC%20BY>) (letzter Zugriff: 15.07.2024)

71 Katherine Phillips u. Liz Roberts, Introduction. A New Era for Human–Water Relationships, in: dies. (Hg.), *Water, Creativity and Meaning. Multidisciplinary Understandings of Human–Water Relationships*, Abingdon/ New York 2019, S. 1–20.



Die Form des Wassers. Korpuskularphilosophische Imaginationen des Fluiden im Venedig des 17. und 18. Jahrhunderts

Abstract Zittel's article examined the corpuscular theories based on the natural philosophy of Lucretius, which were the subject of controversial debate in the 17th century. They held the conviction that all natural things consisted of atoms that moved chaotically and randomly like »fluttering moths«. This meant that the previously valid assumption that matter was primarily a solid substance could be put into perspective if not detached and replaced by the conviction of its fluidity. And as controversial as the cause of the continuous movement of the corpuscles was discussed, their visibility was also debated. However, the diverse book illustrations of the treatises published on this subject before 1700 show the importance that images of all things were to have in the circulation of this theory, which was accompanied by detailed justifications and re-evaluations. Whether it was editions of Lucretius' *De natura rerum*, Descartes' treatise *Les Météores* or Guglielmini's treatise *Della natura de' fiumi*, which was based on empirical observations. The latter was the first professor of hydrometry and the founder of crystallography. A renowned specialist, thus had the last word in an important natural philosophical discourse of the 17th century, whose potential for art history has yet to be explored.

Die Form des Wassers. Korpuskularphilosophische Imaginationen des Fluiden im Venedig des 17. und 18. Jahrhunderts

Fließendes begrifflich feststellen zu wollen, mutet paradox an. Friedrich Nietzsche sah gar das instabile Fluide in symbolischer Opposition zum System der Wissenschaft überhaupt, als er ironisch dem »Baugenie« des Menschen Bewunderung zollte, da diesem »auf beweglichen Fundamenten und gleichsam auf fließendem Wasser das Auftürmen eines unendlich komplizierten Begriffsdomes gelingt«.¹ Doch schwebte der menschliche Geist nie über den Wassern. Seit jeher versuchte die Naturphilosophie auch das Fluide in ihren Begriffsnetzen einzufangen und sie gelangte dabei, je nachdem ob sie Elemente, Atome oder Korpuskeln als ontologische oder gnoseologische Ausgangsvoraussetzung annahm, zu sehr unterschiedlichen Vorstellungen. Nie gab es daher einen allgemeinen Konsens über die Form des Wassers und seine Ursachen, sondern es differierten die Auffassungen über die Beschaffenheit der Materie je nach epistemologischer Konstellation erheblich.² Konzepte des Fluiden sind fluide Konzepte. Im Laufe des 17. Jahrhunderts vollzog sich allerdings in der Naturphilosophie eine atomistische Revolution,³ in deren

- 1 Friedrich Nietzsche, Ueber Wahrheit und Lüge im aussermoralischen Sinne, in: Kritische Studienausgabe in 15 Bdn, hrsg. v. Giorgio Colli,azzino Montinari, München, New York 1980, Bd. 1, S. 882.
- 2 Vgl. dazu allgemein: Hartmut Böhme (Hg.), Kulturgeschichte des Wassers, Frankfurt am Main 1988, darin: Hartmut Böhme, Eine Einleitung, S. 7–42; Wolfgang Detel, Das Prinzip des Wassers bei Thales, S. 43–64; Kurd Lasswitz, Geschichte der Atomistik vom Mittelalter bis Newton (2 Bde.), Hamburg 1890; Christoph Lüthy, John Murdoch, William Newman (Hg.), Late Medieval and Early Modern Corpuscular Matter Theories (Medieval and Early Modern Philosophy and Science, Bd. 1), Leiden, Köln [u. a.] 2001.
- 3 Vgl. Christoph Meinel, Empirical Support for the Corpuscular Theory in the Seventeenth Century, in: Diderik Batens, Jean Paul van Bendegem (Hg.), Theory and Experiment: Recent Insights and New Perspectives on Their Relation (Synthese Library: Studies in Epistemology, Logic, Metho-

Folge die Fluida immens an Bedeutung gewannen, da sich nun immer stärker die bereits in der griechischen und römischen Antike vertretene Überzeugung durchsetzte, dass alles in der Natur als Werden und Fließen kleinster Partikelchen zu verstehen sei. Alles Feste sei Schein, alles fließe. Diese Einsicht musste Auswirkungen auf die Ingenieurskunst haben, aber auch auf die Bildenden Künste.

Die Wiederaufnahme des antiken Atomismus ging indes mit erheblichen Transformationen einher, insbesondere hinsichtlich der Auffassungen der besonderen Stofflichkeit der Materie und der Begründung, warum sich die Teilchen bewegen. Somit stellen sich sowohl für die ideengeschichtliche als auch kunsthistorische Forschung Fragen danach ein, inwieweit der Übergang von der antiken Elementtheorie zur frühneuzeitlichen Variante der Korpuskularphilosophie auch die Art und Weise prägte, wie man das Fluide imaginierte und bildlich veranschaulichte, die Bewegungen des Wassers erklärte, und das Verhältnis von Erkenntnis und empirischer Erfahrung der Stofflichkeit des Wassers neu austarierte.

Denn offensichtlich falsch ist die in landläufigen kulturhistorischen Darstellungen kursierende Annahme, dass es in der Frühen Neuzeit infolge der wissenschaftlichen Revolution zu einer sukzessiven Verdrängung des Flüssigen zugunsten des Festen gekommen sei.⁴ Der viel besungene Siegeszug des Cartesianismus⁵ und die mit ihm angeblich einhergehende mathematische Fundamentalismus der Wissenschaften

dology, and Philosophy of Science, Bd. 195), Dordrecht, Boston 1988, S. 77–92. Ders.: Early Seventeenth-Century Atomism: Theory, Epistemology, and the Insufficiency of Experiment, in: *Isis* 79 (1988) S. 68–103; Ders.: ›Das letzte Blatt im Buch der Natur‹: Die Wirklichkeit der Atome und die Antinomie der Anschauung in den Korpuskulartheorien der frühen Neuzeit, in: *Studia Leibnitiana* 20, Heft 1 (1988), S. 1–18; Ugo Baldini, *Il corpuscolarismo italiano del Seicento: Problemi di método e prospettive di ricerca*, in: *Ricerche sul atomismo del Seicento*, Pubblicazioni del ‚Centro di Studi del Pensiero Filosofico del Cinquecento e del Seicento in Relazione ai Problemi della Scienza, 1,9, Florenz 1977, S. 1–76.

- 4 Siehe dazu auch den Call zu der diesem Band vorausgehenden Tagung. URL: http://www.dszv.it/wp-content/uploads/2021/09/2021-10-20_Flyer_Vom-Fliessen.pdf.
- 5 Wolfgang Detel, *Einige Transformationen des aristotelischen Wissenschaftsbildes*, in: Georg Toepfer, Hartmut Böhme (Hg.), *Transformationen antiker Wissenschaften*, Berlin [u. a.] 2010, S. 1–34, hier S. 16; Ders.: *Descartes und der wissenschaftstheoretische Fundamentalismus*, in: Wilhelm Friedrich Niebel, Angelika Horn, Herbert Schnädelbach (Hg.), *Descartes im Diskurs der Neuzeit*, Frankfurt am Main 2000, S. 230–258; Andreas Färber, *Die Begründung der Wissenschaft aus reiner Vernunft: Descartes, Spinoza und Kant*, Freiburg 1999.

ist eine retrospektive Projektion, die überblendet, dass seinerzeit vielmehr eine Pluralisierung, ja Verwilderung der Diskurse einsetzte, bei der, gerade auch unter maßgeblicher Beteiligung von Descartes, die Naturphilosophie des sublunaren Bereiches alles Feste auflöste.⁶ Im Reich der frühneuzeitlichen Korpuskularphilosophie und des Atomismus herrschte – und dies nicht zuletzt in den Augen ihrer theologischen Gegner – Zufall und Chaos.

Die Korpuskularphilosophie präsentierte sich entsprechend keineswegs als einheitliche Bewegung; es gab materialistische, teleologische, animistische (Robert Boyle), vitalistische (Giordano Bruno) und mechanistische Ansätze (René Descartes) sowie Kombinationen derselben (Pierre Gassendi). Die atomistische Grundidee bestand darin, eine begrenzte Anzahl von kleinen Elementbausteinen unterschiedlicher Formen anzunehmen, aus denen sich die Natur – wie Buchstaben in einem Alphabet – zusammensetzt wobei strittig blieb, ob und wenn ja wie viele Teilchen sich noch nach den Elementen klassifizieren lassen, wie die atomare Textur der Körper beschaffen sei, ob die Teilchen unendlich teilbar sind oder nicht (denn nur im letzten Fall wären es Atome), und was ihre Bewegung verursacht.⁷ Diese Fragen zogen weitere, ebenso fundamentale Fragen nach sich: Waren für die Bewegung materialistische, mechanistische, oder vitalistische Prinzipien ursächlich? Sind diese Prinzipien apriorisch gültig oder nur aposteriorische Hypothesen? Gerät man mit der Korpuskularphilosophie in atheistische Gefilde oder ist sie mit der christlichen Religion versöhnbar?

Verknüpft mit den verschiedenen Basisannahmen über die einzelnen Teilchen waren jeweils spezifische Vorstellungen über deren Verbindungsformen, etwa hinsichtlich der Zusammensetzung des Wassers, seinen

6 Vgl. dazu: Claus Zittel, *Theatrum philosophicum. Descartes und die Rolle ästhetischer Formen in der Wissenschaft*, Berlin 2009; Ders.: *Schneekristalle, Wind und Wolken: Zum Zusammenspiel von Beobachtung, bildlicher Konzeption und wissenschaftlicher Erklärung in Descartes' Die Meteore*, in: Alessandro Nova, Tanja Michalsky (Hg.), *Wind und Wetter: Die Ikonologie der Atmosphäre (Studi e Ricerche, 5)*, Venedig 2009, S. 117–146.

7 Lasswitz 1890 (wie Anm. 2), Bd. 1; Monte Johnson, *Atomismus*, in: Friedrich Jaeger, Georg Eckert, Ulrike Ludwig, Benjamin Steiner und Jörg Wesche (Hg.), *Enzyklopädie der Neuzeit Online*, Berlin 2019, URL: https://referenceworks.brillonline.com/entries/enzyklopaedie-der-neuzeit/*-COM_242655#COM-242696 (letzter Zugriff 12. Februar 2023); Christoph Lüthy, *Atomism in the Renaissance*, in: Marco Sgarbi (Hg.), *Encyclopedia of Renaissance Philosophy*, Cham 2018, URL: https://doi.org/10.1007/978-3-319-02848-4_252-1 (letzter Zugriff 11. Februar 2023).

Gestalten und Bewegungsarten. Deren mögliche Wechselwirkungen mit Bildprogrammen in Malerei und Wissenschaft sind allerdings ein noch weitgehend unbekanntes Feld, für dessen Erkundung im Folgenden einige Winke gegeben werden sollen.

Zu vergegenwärtigen ist zunächst, dass die Korpuskulartheorie dazu zwingt, eine ontologische Differenz zwischen der wahrnehmbaren Welt und der unsichtbaren Mikrowelt anzuerkennen. Man kann zwar mit dem Mikroskop die Sinne verlängern, und einige Naturphilosophen, wie etwa Francis Bacon, hofften, mit dessen Hilfe auch Atome sehen zu können,⁸ doch die meisten Anhänger der Korpuskularphilosophie wiesen dies als Illusion zurück, da die kleinsten Teilchen nur erschlossen oder hypothetisch angenommen und imaginiert werden könnten. Die Frage also, auf welcher subtilen materiellen Grundlage die sichtbare Welt ruht, wurde zur Wasserscheide für die unterschiedlichen naturphilosophischen Strömungen.

Der Chorismos zwischen wahrnehmbarer und unsichtbarer Teilchenwelt machte es erforderlich, besondere Lösungen für die Visualisierungen der Korpuskeln zu ersinnen, etwa Brückenschläge qua Analogien vorzunehmen oder sich plausible Imaginationen auszudenken. Um das Spektrum der Möglichkeiten, wie im 17. Jahrhundert in Europa Elemente, Atome und Korpuskeln als Fluida vorgestellt und anschaulich vermittelt werden konnten, in den Blick zu bekommen, ist es nötig die Perspektive zu erweitern.

Zur ersten Orientierung können die verschiedenen Darstellungen der wirkmächtigen Lehre des Lukrez gelten,⁹ über die vor allem der epiku-

⁸ Meinel 1988 (wie Anm. 3), S. 8–9 unter Verweis auf Bacon, *Novum Organum*, II. 38, S. 306–307.

⁹ Zur Ikonographie der Lukrez-Ausgaben siehe: Marco Beretta, *Immaginare Lucrezio. Note storiche sull' iconografia lucreziana*, in: Marco Beretta, Francesco Citti, Alessandro Iannucci (Hg.), *Il culto di Epicuro: Testi, Iconografia, paesaggio* (Biblioteca di Nuncius, 75), Florenz 2015, S. 193–225; Gavina Cherchi, *Simulacra Lucretiana: The Iconographic Tradition of Lucretius' De Rerum Natura*, in: Philip R. Hardie, Valentina Prosperi, Diego Zucca (Hg.), *Lucretius Poet and Philosopher: Background and Fortunes of De Rerum Natura* (Trends in Classics – Supplementary Volumes, 89), Berlin, Boston 2020, S. 339–380. Zur Darstellung von Atomen grundlegend: Christoph Lüthy, *The invention of Atomist Iconography*, in: Wolfgang Lèfevre, Jürgen Renn, Urs Schoepflin (Hg.), *The Power of Images in Early Modern Science*, Basel [u. a.] 2003, S. 117–138.



Abb. 1: John Evelyn (1620–1707), An Essay on the First Book of T. Lucretius Carus De Rerum Natura. Interpreted and Made English Verse by J. Evelyn Esq. London 1656. Entworfen von Mary Evelyn, gestochen von Wenceslaus Hollar.

reische Atomismus¹⁰ von der Antike in die Frühe Neuzeit einwanderte (Abb. 1).

Das von Mary Evelyn entworfene und von Wenceslaus Hollar gestochene Frontispiz zu John Evelyns Essay über das 1. Buch von *De rerum natura* aus dem Jahr 1656,¹¹ bleibt ganz konventionell und präsentiert lediglich die Personifikationen der vier Elemente Feuer, Luft, Wasser und Erde, darüber Diana als Allmutter der Natur, aus deren vielen Brüsten Milch heraus-spritzt. Atome sehen wir hier keine (Abb. 2).

¹⁰ Zur Lukrez-Tradition vgl. Alfred Stückelberger: Lucretius reviviscens. Von der antiken zur neuzeitlichen. Atomphysik, in: Archiv für Kulturgeschichte 54 (1972), S. 1–25.

¹¹ John Evelyn, An Essay on the First book of T. Lucretius Carus *De rerum natura*. Interpreted and made English verse by J. Evelyn, Esq. London 1656.



Abb. 2: Lukrez, De rerum natura, Amsterdam 1620.

Vergleicht man dieses Frontispiz mit jenem der früheren lateinischen Amsterdamer Ausgabe von 1620, vom dem es offenkundig die Ikonographie übernimmt, tritt ein programmatischer Unterschied markant zutage. Eine zweite Darstellungsebene ist eingezogen: Wir sehen zwar auch hier, wie sich Milch aus den Brüsten der von den vier empedokleischen Elementen flankierten Diana als Mutter Natur auf die Personifikationen der Erde und des Wassers ergießt, doch zugleich strömen feine Partikelchen von der Sonne her herab. Die allegorische Darstellung der Fruchtbarkeit im Überfluss der Natur wird hier als vereinfachende makroskopische Veranschaulichung der tatsächlichen Wirkungen eines unsichtbaren Materiestroms entschlüsselt.

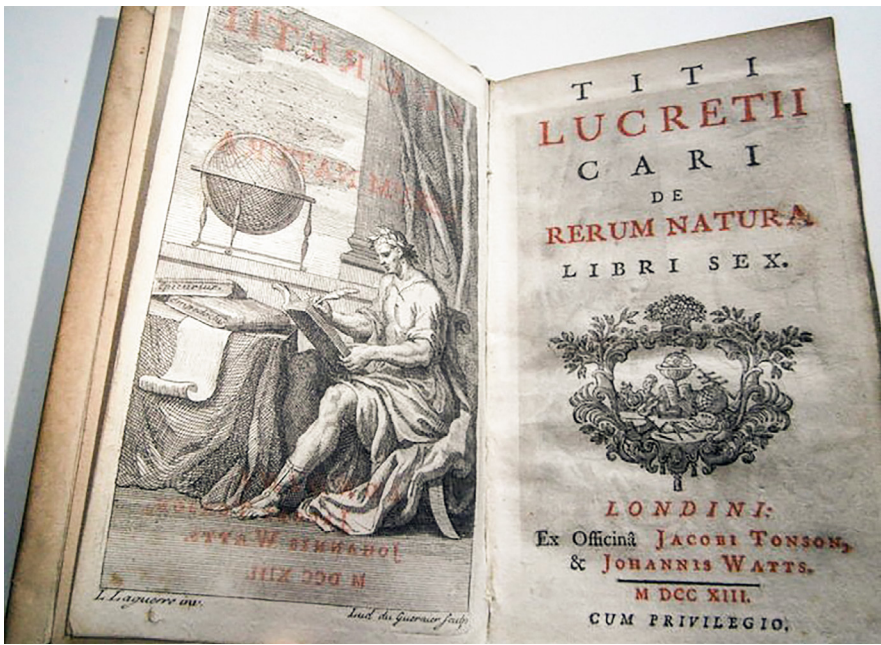


Abb. 3: Titus Lucretius Carus, *De rerum natura libri sex*, hg. von Michael Maittaire, Ex officina Jacobi Tonson & Johannis Watts, London 1713. Zeichner: Louis Laguerre, Stecher: Louis Du Guernier (1677–1716).

An die Stelle allegorischer Verweise rückt auf dem Frontispiz zu Maittaires späterer Londoner Ausgabe von *De rerum natura* (1713)¹² die direkte Referenz auf die Lehren des Lukrez. Auf ihm sehen wir den am Schreibtisch sitzenden Lukrez, wie er sein poetisches Manifest unter Rückgriff auf die Bücher von Empedokles und Epikur verfasst. Auf der Fensterbank steht ein Modell des Universums, das den Blick auf den offenen, von herumflatternden Atomen gezeichneten Himmelsraum verstellt. Lukrez hatte an einer berühmten Stelle seiner Schrift (in Buch II von *De rerum natura*) davon gesprochen, dass wir uns die Atome wie flatternde Motten vorstellen können, die nachts im Lichtstrahl sichtbar werden. Das Wort »casus« ist unter den Wolken zu lesen und dort also tummeln sich ohne Ordnung die sich chaotisch bewegenden Teilchen. Der muskulöse Lukrez schaut nicht hinaus, er imaginiert seine Lehre allein aus der Schrift (Abb. 3).

Ganz anders noch hatte das Frontispiz zu Thomas Creechs englischer Ausgabe von 1683 den gleichen Sachverhalt veranschaulicht, – es musste jeden Lukrez-Kenner befremden (Abb. 4).

In freier Natur sitzt der mit Lorbeer bekränzte Lukrez auf hartem Fels, in der einen Hand ein Büchlein auf seinem Schoß haltend, mit der ande-

12 Titus Lucretius Carus, *De rerum natura libri sex*., hg. von Michael Maittaire, Ex officina Jacobi Tonson, Johannis Watts, London 1713.

Abb. 4: Titus Lucretius Carus, His Six Books of Epicurean Philosophy, Done into English Verse, with Notes, trans. by Thomas Creech, London 1683. Kupfertitel, Idee von Thomas Creech, gezeichnet und gestochen von Michael Burghers.



ren auf den Strahl der Sonne weisend, während seltsames Getier zu seinen Füßen lagert. Wenn wir auch hier annehmen, dass die Punkte, die man von der Sonne herabfließen sieht, sich auf die in den Lichtschächten tanzenden Motten beziehen, dann passt die Analogie nicht mehr. Die Motten selbst sind bei Lukrez ausdrücklich keine Atome, sondern lediglich *rei simulacrum et imago ante oculos semper nobis versatur et instat* (2,113), Hilfsmittel, die uns helfen, uns Atome vorzustellen. Wie Christoph Lüthy in seiner luziden Deutung dieses Frontispizes bemerkt hat, wird auf ihm eher die cartesische Korpuskulartheorie, auf die Creech im Übrigen häufig verweist, veranschaulicht, derzufolge die kleinen Teilchen in der Sonne entstehen. Wir sehen sie hier nicht flatternd, sondern in einem direkten Strom, der das instantane Ausbreiten der Lichtpartikel veranschaulicht, auch das eine Lehre des Descartes. Das Wort *casus*, Zufall, auf einem Ring um die schwarze Sonne, verweist sowohl auf die Leugnung der endgültigen und wirksamen Kausalität in der Natur durch die Atomisten als auch auf die Entstehung natürlicher Körper aus den zufälligen Zusammenstößen von sich bewegenden Atomen. Das war die schwächste Seite von Epikurs

Lehren und erst Descartes hat hier eine befriedigende Erklärung gegeben – zugleich aber verweist die schwarze Sonne auf die Tradition der Melancholie und die Alchemie,¹³ die ebenfalls Erklärungen für die Entstehung der Elemente lieferten. Diese werden, wie wohl auch die cartesische Theorie, als Verbesserung der im folgenden Buch dargestellten Lukrezischen Lehren eingeschmuggelt. Dann aber repräsentierten die kleinen Punkte keine Atome, sondern die nach Descartes unendlich teilbaren Korpuskeln.

Mattaire hatte offensichtlich dieses Frontispiz gekannt, denn seine Bildlösung nimmt die Neuerungen Creechs wieder zurück und veranschaulicht erneut die aus cartesischer Sicht überholte Lehre des Lukrez. In diesem Ringen um die adäquate zeitgenössische Veranschaulichung der alten Lehren des Lukrez manifestieren sich die grundsätzlich verschiedenen Haltungen des antiken und modernen Atomismus. Kurd Lasswitz erhellt in seiner bis heute unübertroffenen Darstellung die Unterschiede so:

»Die gesamte Bewegungslehre des Altertums ist ihrem Wesen nach phoronomisch; die räumliche Bewegung ist lediglich Ortsveränderung und hat keinen intensiven Charakter. Allerdings sollen die Atome Demokrits Wirkung ausüben, sie stoßen aufeinander und erzeugen dadurch die Wirbel der Weltentstehung. Aber diese Wirkung tritt aus dem Charakter des Phoronomischen nicht heraus, sie bleibt lediglich Ortsveränderung der Substanzen in dem ideellen Anschauungsfelde eines stillschweigend hinzugedachten Zuschauers. Die Realität wird gegründet auf die Substantialität der unveränderlich gedachten Atome, nicht auf die Gesetzlichkeit der Bewegung.«¹⁴

Entscheidend ist also der Wechsel vom Substanzdenken hin zu einem dynamischen Verständnis des Bewegens und Fließens der Dinge. Im 17. Jahrhundert vollzieht sich allmählich der Übergang von organischen zu mechanischen Konzepten. Da die organischen Konzepte die Natur als beseelt vorstellten, wurden die in ihr wirkenden und die Bewegung antreibenden Kräfte nicht in dieser Bewegung selbst, sondern in einer immateriellen seelenartigen Substanz gesucht, einem göttlichen Geist. In der mechanistischen Philosophie indes wird die Bewegung selbst zur Realität und ist aus sich heraus materiell zu erklären. Diese Erklärungen erschöpfen

13 Vgl. dazu Cherchi 2020 (wie Anm. 11), S. 345–346.

14 Lasswitz 1890 (wie Anm. 2), Bd. 2, S. 4

sich keineswegs in der im Übrigen erst bei Robert Boyle vorgenommenen Gleichsetzung der Welt mit einer Maschine. Insbesondere bei Descartes treffen wir auf eine sich mechanistisch nennende Korpuskularphilosophie, die nicht auf Strukturen und Modelle, sondern auf das Fluide setzt – bei Thomas Hobbes schließlich, das sei nur nebenbei erwähnt, wird die Fluidität eines »materiell erfüllten Kontinuums«¹⁵ sogar als ein Urphänomen vorausgesetzt. Er entwickelt *expressis verbis* eine regelrechte Fluiditätstheorie, die postuliert, dass alle Partikelchen in ihrer Gesamtheit betrachtet eine Flüssigkeit darstellen.

Wie bereits notiert, nimmt die neuere Korpuskularphilosophie an, dass die Natur aus vielen kleinen Teilchen zusammengesetzt ist. Diese kleinen Teilchen sind jedoch nicht einfach kleine Kopien der großen Teilchen, sondern hypothetisch imaginierte, abstrakte Gebilde. Die sichtbare Körperwelt setzt sich also aus kleinsten Korpuskeln zusammen, welche – ich zitiere nochmals Lasswitz –

»sich von den sinnlich wahrnehmbaren Körpern dadurch unterscheiden, dass ihnen nicht alle sinnlichen Eigenschaften zukommen, sondern nur solche Eigenschaften, welche zur Konstituierung des Körperlichen unentbehrlich erscheinen. Dadurch erzeugt sie eine wertvolle Vereinfachung der Erklärungen, indem die Mannigfaltigkeit der empirischen Qualitäten wesentlich reduziert wird. Die korpuskularen Theorien verlegen keineswegs, wie man häufig behauptet hat, die Erklärung der Körperwelt nur um eine Stufe zurück, indem sie selbst wieder Körper voraussetzen, sondern sie fördern das Problem der Materie in der That; denn was sie ihren Ausführungen zu Grunde legen, das sind nicht Körper, wie sie die sinnliche Erfahrung bietet und wie sie eben erklärt werden sollen, sondern es sind Abstraktionen aus der sinnlichen Körperwelt, ein Produkt des Denkens, für welches zwar der Name des Körpers beibehalten ist, das jedoch in der sinnlichen Erfahrung nicht existiert. (...) Die Korpuskulartheorie bedeutet daher selbst im bloß physikalischen Interesse mehr als eine Hilfshypothese. Sie (...) ist so eng verknüpft mit der allgemeineren Aufgabe der Theorie der Materie, daß sie überall auf tiefer liegende Fragen zurückweist und einen philosophischen Charakter annimmt.«¹⁶

15 Zitiert nach Lasswitz (wie Anm. 2) Bd. 2, S. 224.

16 Ebd., Bd. 1, S. 4.

Genau das lässt sich bei Descartes aufzeigen. Das visuelle Programm der Korpuskularphilosophie wurde nun ausgerechnet von jenem Philosophen entwickelt, der als größter Bilderfeind in der Geistesgeschichte verschrien ist. In seiner Schrift über die Meteore brach Descartes radikal mit dem aristotelischen Paradigma der Erklärung von Himmelsphänomenen, das substantielle Eigenschaften der jeweiligen Körper als ursächlich für deren Veränderungen und Wirkungen annahm. Descartes ersetzte diesen Erklärungstyp durch eine mechanistische Theorie, der zufolge alle Phänomene einzig auf der *hypothetischen* Grundlage von Gestalt und Bewegung von einer Sorte von Materieteilchen und deren Kombinationen zu begreifen seien. Descartes nennt das imaginäre Zerlegen der Gegenstände in elementare Formen und das Kombinieren mit diesen »konkrete Geometrie« und diese sei rein philosophisch, nicht mathematisch.¹⁷ Er stellt Gestalt-Hypothesen darüber auf, wie die imaginierten Elementarformen aussehen müssten, damit sie als Erklärungen taugen:

»Ich nehme als erstes an, daß das Wasser, die Erde, die Luft und all die anderen Körper, die uns umgeben, aus vielen kleinen Teilchen von verschiedener Gestalt und Größe zusammengesetzt sind, die niemals so gut angeordnet noch so exakt miteinander verbunden sind, daß nicht zwischen ihnen viele Zwischenräume blieben. Und ich unterstelle, daß diese Zwischenräume nicht leer sind, sondern mit jener überaus feinen Materie ausgefüllt sind.«¹⁸

Wasserteilchen zum Beispiel seien lang und glitschig wie kleine Aale, weshalb sie sich nicht dauerhaft verbinden, Erdteilchen astförmig, sie verhalten sich fester, und bilden auf diese Weise harte Körper und so weiter.¹⁹ Einzig aus der hypothetisch angenommenen Morphologie der einzelnen Teilchen und ihrer Kombinationen soll der ganze Aufbau und die Entstehung der Natur mit Hilfe bildhafter Ähnlichkeitsbeziehungen »deduziert« werden. Descartes imaginiert zu diesem Zweck ein gigantisches Panorama von unterschiedlichen mikro- und makrophysikalischen Teilchenformationen und -kollisionen, das er mit vielen Abbildungen, kühnen Analogien

17 Brief an Mersenne vom 27. 07. 1638, AT II, S. 268.

18 René Descartes, *Les Météores/Die Meteore*. Zeitsprünge: Forschungen zur Frühen Neuzeit 10, hg. v. Claus Zittel, Frankfurt am Main 2006, S. 35; René Descartes, *Œuvres de Descartes*, hrsg. Ch. Adam & P. Tannery, 11 Bd., Paris ²1971–75. (= AT), AT VI, S. 233.

19 Ebd.

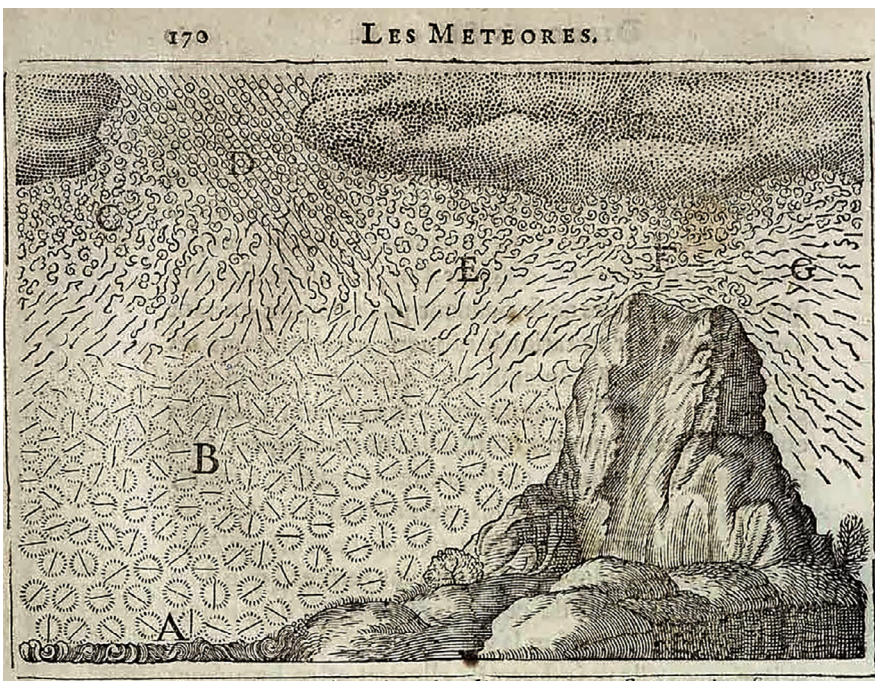


Abb. 5: Rotierende Wasserteilchen. Descartes, Frans van Schooten, *Les Météores* (wie Anm. 18), S. 52, Erstdruck 1637, S. 168.

und Metaphern veranschaulicht. Grundlegend für seine Bilderfindungen ist gleich die erste Abbildung im zweiten Diskurs von *Les Météores* (Abb. 5):

Das Bild operiert auf zwei Erklärungsebenen zugleich und vollzieht dabei den Übergang von der sichtbaren zur unsichtbaren Welt. Realistisch werden eine Felsformation und zwei Wolken wiedergegeben, die seltsamen Striche und gepunkteten Kreise jedoch sollen vermitteln, wie sich die länglichen Wasserteilchen in unterschiedlichen räumlichen Situationen verschieden bewegen. Unten, im durch die Letter A gekennzeichneten Bereich des Bildes, sind die Teilchen in solcher Bewegung, dass sie sich biegen und miteinander verflechten, wodurch sie den Körper des Wassers bilden. Bei B haben sie Freiraum, um mit großer Geschwindigkeit zu rotieren und die Form des Dunstes anzunehmen. In der Region um D werden die feinen Materieteilchen in ihrer Bewegung indes so abgebremst, dass sie ihre langgestreckte Form verlieren. Langsamer werden die Teilchen auch bei E, wo sie unter einer Wolke eingeklemmt sind und sich nicht recht ausdehnen können. Die gestrichelt gezeichnete Kreisform kommt den Teilchen nicht als solche zu, sondern ergibt sich aus der Bewegung. Darüber hinaus seien die an den Punkten B, E und F dargestellten Dünste transparent²⁰ und nicht von der restlichen Luft mit dem Auge zu unter-

²⁰ Ebd., S. 59, AT VI, S. 245.

scheiden. Der Dunst bei C hingegen beginnt undurchdringlich und undurchsichtig zu werden, weil seine Teilchen sich nicht dem Fluss der feinen Materie fügen. Wenn jedoch der Strom der feinen Materie viele Teile zusammen in eine Richtung treibt, drehen sich die Partikel »nicht so stark wie üblich, was Sie bei F sehen, wo sie beim Verlassen des Raums E, den Wind G erzeugen.«²¹

Da Descartes zufolge das ganze Universum vollkommen von feinen Materieströmen erfüllt ist, die so winzig sind, dass sie auch alle vermeintlich festen Körper durchdringen können, bedeutet dies, dass auch die »realistisch« anmutenden Felspartien Teil des allgemeinen Materieflusses sind. Folglich ist das, was wir real sehen oder fühlen, zum Beispiel Härte, Wärme oder Farben, eine Illusion. Hingegen zeigt das, was diagrammatisch dargestellt ist, wie es wirklich zugehen könnte, wenn auch nur hypothetisch. Die schematischen und realistischen Darstellungspartien stehen sich also weder gegenüber noch ergänzen sie einander, sie veranschaulichen vielmehr einen fließenden, graduellen Übergang von sich formierender Materie. Descartes Erklärung ist daher *antisubstantialistisch*, das heißt, er geht nicht davon aus, dass Farbe oder Härte einem Gegenstand als Eigenschaft innewohnen, sondern diese Eigenschaften sind Effekte von Bewegungen, in welche die Teilchen aufgrund ihrer Gestalt unter gegebenen Umständen versetzt werden.

Descartes' Bild offeriert gleichsam einen Röntgenblick auf das fluide Geschehen, das sich unter und auf der sichtbaren Oberfläche der Natur ereignet. Das Bild lehrt, die Natur zu dechiffrieren, Natur anders zu betrachten, sie mit dem Auge analytisch zu zerlegen, doch nicht in Strukturen, sondern in sich bewegende und sich transformierende Teilchenformen.

Dünste, die sich ausdehnen, erzeugen Winde, Dünste, die sich verdichten, hingegen Wolken; der nächste Diskurs des Meteor-Essays widmet sich folgerichtig der Wolken- und Nebelbildung. Descartes versucht nun, eine Art Film vor dem Film zu zeigen, indem er einzelne Stadien der Wolkenbildung nacheinander vorführt. Auch hier ist wiederum die Grundannahme, dass die Sichtbarkeit oder Unsichtbarkeit der Luft von der Bewegungsgeschwindigkeit ihrer Teilchen abhängt. Dünste können also entweder unsichtbarer oder sichtbarer werden, je nachdem wie schnell sich ihre Teilchen bewegen und welche Verbindungen sie eingehen. Am wenigsten sichtbar sind vereinzelt und schnell durch die Luft fließende Teilchen, die das Licht ungehindert durchdringt. Verlangsamten sich die Teilchen und

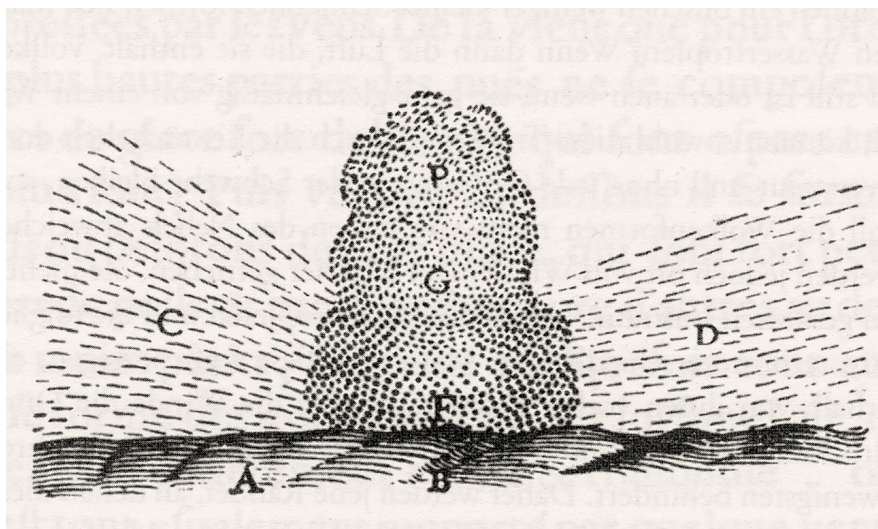


Abb. 6: Wolkenbildung. Descartes, Frans van Schooten, *Les Météores*, (wie Anm. 18), S. 138 [ED, S. 211].

kommen miteinander in Berührung, vereinigen sie sich zu Wassertropfen oder Eisstückchen, »die selbst wenn sie durchsichtig sind, dennoch durch ihre Oberfläche Lichtstrahlen reflektieren und so sichtbar werden.«²² Je langsamer die Bewegung, desto mehr Teilchen verbinden sich, die Masse wird undurchsichtiger und folglich immer sichtbarer. Die sich rotierend zu Wassertropfen verbindende feine Materie formt die Tropfen rund. Das folgende Bild veranschaulicht einen solchen Verdichtungsvorgang (Abb. 6).

Zunächst sehen wir eine sich von der Erde erhebende Dunstglocke, die aus rotierenden Teilchen besteht und von zwei gegenstrebigen Winden, C und D, in die Zange genommen wird. Genauer gesagt wurde dieser Dunst dadurch erzeugt, dass diese beiden Winde sich zunächst gegenseitig um den Raum FGP in Stillstand gebracht hatten, dort einige Dünste zu einer konfusen Masse kondensierten und während sich an diesem Ort ihre Kräfte ausbalancieren und ins Gleichmaß bringen, lassen sie die Luft dort ruhig und still werden. Eine solche dynamische Pattsituation hält indes nie lange an, die Winde weichen einander aus und ziehen auf verschiedener Höhe aneinander vorbei, wobei sie die Dunstmasse zerteilen und formen. Dies zeigt die nächste Abbildung (Abb. 7).

Dem Wind D ist es gelungen, seinen Kurs mitten durch den Dunst hindurch zu nehmen und sowohl diesen zu teilen, als auch den Wind C zu zwingen, unter G hinweg nah der Erde entlang seinen Kurs zu nehmen, wo er bei F die Dunsteilchen in Form von Tau auf die Erde niederfallen lässt. Die mittlere Wolke G wird durch beide Winde in die Länge gestreckt und

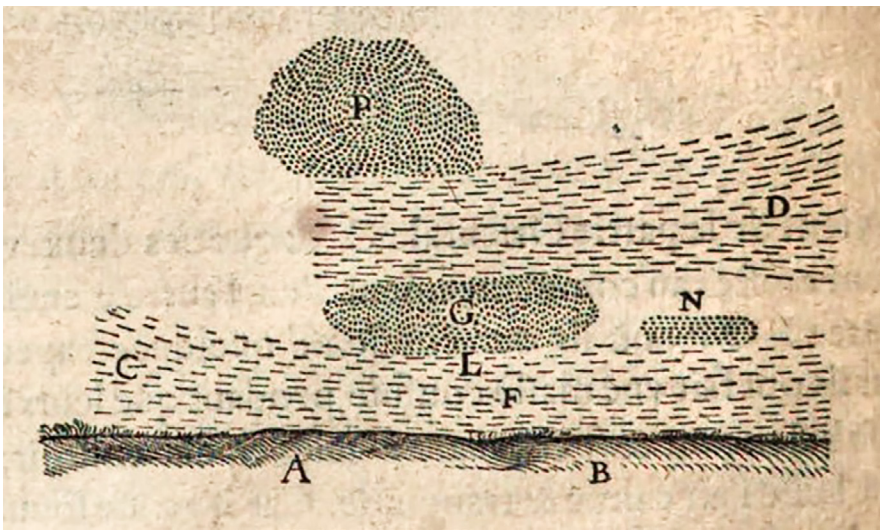


Abb. 7: Wolkenbildung. Descartes, Frans van Schooten, *Les Météores*, (wie Anm. 18), S. 140 [ED, S. 212].

die auf ihren Oberflächen sowie die auf der Unterseite von P befindlichen Eisplättchen werden zu Eiskristallen geschliffen.

Je nach Abstand von der Erde herrschen andere Temperaturen und entsprechend arrangieren sich die Eisteilchen je nach Wolkenstockwerk anders. Wie Descartes zeigt, bestehen Wolken aus verschiedenen Schichten, manche werden durch den Wind abgehobelt und bilden neue Wolken, wie N. Der Wind ist also hier als formende Macht, als Gestalter der Natur tätig, seine Teilchen nehmen andere Teilchenformationen gemeinsam unter Beschuss und verändern sie. Nicht nur die Form der Wolken, sondern auch die der Landschaft bekommt so eine Geschichte, die man nun mit eigenen Augen entschlüsseln kann.

Insbesondere die Abkehr von der aristotelischen Theorie der vier Elemente (Erde, Wasser, Luft, Feuer) als materiale Ursachen von Wetterphänomenen und die Einführung einheitlicher, dynamischer und korpuskularer Erklärungshypothesen für die unsichtbare Mikrostruktur von Luft und Wasser veränderte bereits circa 170 Jahre vor Luke Howards *Wolkenklassifikationen*²³ grundlegend die Vorstellung von der stofflichen Beschaffenheit einer Wolke oder von der Körperlichkeit der Luft und des Wassers und der sich aus diesen ergebenden Bewegungen. Descartes hat das Verständnis für die stoffliche Zusammensetzung der Liquide verändert und auch die Formierungsprozesse von Wolken oder Landschaften durch Teilchenströme transparent gemacht. Dies wirft die Frage auf, ob und inwieweit die ato-

23 Luke Howard, *On the modifications of clouds*, London 1804.



Abb. 8: Alvise Vivarini, Der lesende Hieronymus, Venedig, ca. 1476.

mistische Revolution sich auch in der Malerei bemerkbar machte oder vielleicht sogar Naturforschern durch Bilder von Malern, die sich durch genaue Naturstudien auszeichnen, Einsichten vermittelt oder Imaginationen ermöglicht wurden, auf die sie von alleine schwer gekommen wären. Ich will also keineswegs behaupten, dass es hier eine Einbahnstraße gab, denn es kann durchaus sein, dass die neuen Konzepte des Fluiden durch die Malerei vorbereitet wurden. So stoßen wir zuweilen zum Beispiel auf Wolkendarstellungen aus der Zeit vor Descartes, die auf ähnlichen Beobachtungen und Schlussfolgerungen zu beruhen scheinen (Abb. 8).



Abb. 9: Frontispiz zu: Oceanus macro-microscopicus, Philipp Jakob Sachs von Lewenheim, 1664, gestochen von Johann Friedrich Fleischberger.

Abgesehen von diesem frühen Beispiel hat Descartes den Malern seiner Zeit nicht allein Bildkonzepte angeboten, um die unsichtbare korpuskulare Beschaffenheit der Wasserteilchen vorstellbar zu machen, sondern auch den Illustratoren naturphilosophischer und hydraulischer Traktate. Sichten wir nun noch eine Serie von Traktaten, die nicht nur für die besondere Wissenskultur Venedigs von zentraler Bedeutung waren, sondern auch für eine allgemeine Ausdifferenzierung der das Fluide behandelnden Denkstile hilfreich sind, und so dazu beitragen können, den meist selektiv auf die englische Experimentalphilosophie ausgerichteten Blick der heute dominanten anglo-amerikanischen Wissenschaftsgeschichtsschreibung die Scheuklappen zu nehmen.²⁴

Im venezianischen Gefilde begegnen uns zunächst Illustrationen, die noch ganz auf traditionellen Elementvorstellungen beruhen (Abb. 9):

Auf dem von Johann Friedrich Fleischberger (1631–1665) gestochenen Frontispiz für Philipp Jakob Sachs von Lewenheim's (1627–1672) in Padua

²⁴ Vgl. dazu: Alberto Vanzo, Experiment and speculation in seventeenth-century Italy: The case of Geminiano Montanari, in: *Studies in History and Philosophy of Science* 56, 2016, S. 52–61.

entstandener und in Breslau 1664 gedruckter Dissertation *Oceanus macro-microcosmicus*²⁵ wird das Fließen der Dinge als ewiger Kreislauf im Mikro- als auch Makrokosmos postuliert. Zeitweilige Störungen, etwa wenn Vulkane ausbrechen oder Menschen zur Ader gelassen werden, wirken wie Ventile. Hinsichtlich der alten Analogie zwischen menschlichem Körper und Erde ist das Bild scheinbar neoplatonisch, tatsächlich aber aristotelisch, denn die gezeigte Bewegung ist kreisförmig, nicht weil sie die geometrische Figur eines Kreises beschreibt, sondern weil sie zu ihrem Ausgangspunkt zurückkehrt. Die Erde ähnelt dem menschlichen Körper insofern, als sie wie dieser von Kanälen durchzogen ist und ein inneres Feuer beherbergt. Das Meer lässt das Wasser durch Verdunstung aufsteigen und in Form von Regen zurückkehren, nährt so die Flüsse und die unterirdischen Gewässer, die schließlich dasselbe Wasser ins Meer zurückführen. Letzteres wirkt dabei nicht anders als das Herz, von dem aus das Blut zu den Organen fließt und in das es nach seiner Aufnahme und Assimilation durch die Organe abgeschwächt zurückkehrt. Es scheint, als werde auf dem Frontispiz William Harveys Blutkreislauflehre versinnbildlicht, doch es zeigt auch den durch diese obsolet gewordenen Aderlass, der entweder analog zum Öffnen von Schleusen von einem Arzt nah (*derivatio*) oder weit entfernt von der erkrankten Stelle (*revulsio*) vorzunehmen sei. Vielmehr wird immer noch die aristotelische Analogie zwischen dem unterirdischen Kanalsystem der Erde, durch das Winde und Flüsse ziehen, und dem Geäder des Körpers veranschaulicht. Hinsichtlich der Elementenlehre vertritt Sachs einen anti-atomistischen Aristotelismus, den er mit Harveys Blutkreislaufvorstellungen, die ihrerseits durchaus neoplatonischen Ideen folgen, zu einer seltsamen Mischung aus göttlich vorgegebener ozeanischer Naturordnung mit möglichen menschlichen Korrektur-Eingriffen kombiniert.

Wer sich wundert, dass noch so spät im 17. Jahrhundert die antike Elementtheorie in der Naturphilosophie präsent war, wird erst recht beim Anblick des allegorischen Frontispiz staunen, das der venezianische Maler Andrea Zucchi (1678–1740) für einen Traktat²⁶ stach, den der venezianische

25 Philipp Jakob Sachs von Lewenheimb, *Oceanus macro-microcosmicus seu dissertatio epistolica de analogo motu aquarum ex et ad oceanum, sanguinis ex et ad cor[porem]*, Breslau 1664.

26 Bernardo Trevisan, *Della laguna di Venezia.*, Venedig 1715. Zu Trevisan siehe: Anonymus: Venedig, in: *Neue Zeitungen von Gelehrten Sachen*. Auf das Jahr 1724, Leipzig, den 7. September (Leipziger Gelehrte Anzeigen), Leipzig 1724, S. 741–747 sowie Paolo Ulvioni, *Atene sulle lagune: Bernardo Trevisan e la cultura veneziana tra Sei e Settecento*, Venedig 2000.

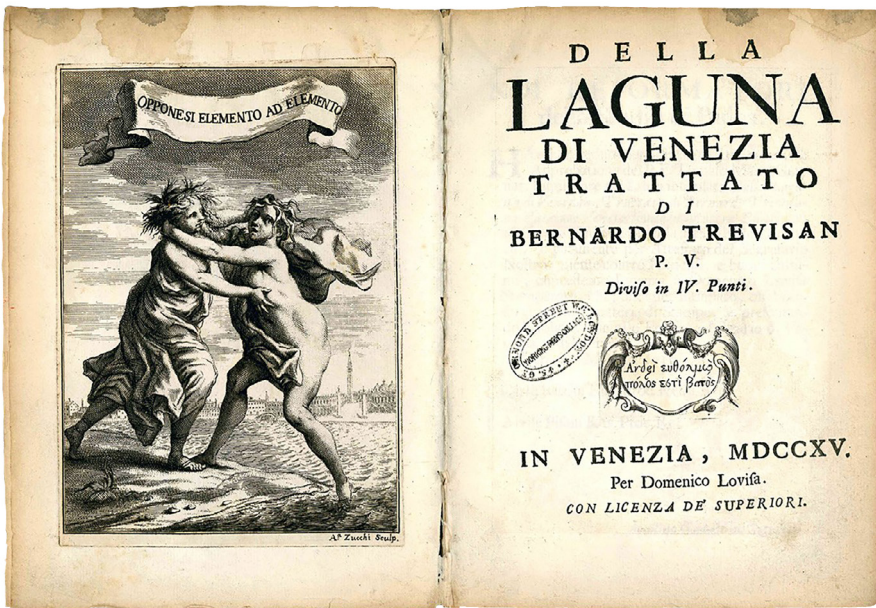


Abb. 10: Frontispiz zu: Della laguna di Venezia, Bernardo Trevisan, Venedig 1715.

Philosoph und Büchersammler Bernardo Trevisan (1652–1720) 1715 in Venedig publizierte. Es war die erste Monographie über die Lagune überhaupt, deren zweite, erweiterte Auflage bereits drei Jahre später erschien.²⁷ Trevisan wollte noch eine weitere umfangreiche Studie folgen lassen, hat diese aber nie realisiert (Abb. 10).

Wir sehen vor der Silhouette Venedigs die weiblichen Personifikationen der einander feindlichen Elemente Erde und Wasser miteinander kämpfen. Nicht immer entspricht eine programmatische Darstellung auf dem Titelpuffer dem Inhalt des nachfolgenden Traktates, im vorliegenden Falle spielt sie jedoch passend auf das naturphilosophische Fundament der Schrift an. Nachdem Trevisan ausführlich die geologischen Eigentümlichkeiten der Lagune beschrieben und auf zwei großen ausfaltbaren Kartentafeln veranschaulicht hat, sieht er sich am Ende seiner Schrift genötigt, auf die naturphilosophischen Ursachen der beobachteten Phänomene einzugehen. Er zitiert die führenden Naturphilosophen der Zeit: Galileo Galilei,²⁸ Francis Bacon und sogar den seinerzeit für Venedig wichtigsten Philosophen des Wassers, Giovanni Battista Guglielmini,²⁹ von dem noch die Rede sein wird, und er setzt eine Pointe: Dass all die menschlichen Eingriffe der Ingenieure die Situation in der Lagune nicht verbessert, sondern

²⁷ Bernardo Trevisan, *Della laguna di Venezia*, Edizione seconda riveduta e ampliata, Venezia 1718.

²⁸ Trevisan 1715, S. 104.

²⁹ Ebd., S. 116 und S. 118.

oft verschlechtert haben, weil sie eben nicht wie der Schöpfergott auf die Natur Einfluss nehmen könnten. Dieser habe die Elemente so geschaffen, dass die ihnen innewohnenden Eigenschaften und Tendenzen sie dazu disponieren, sich immer gegen die menschliche Kunst zu behaupten. Auch Trevisan vertritt einen aristotelischen Anti-Atomismus, doch anders als Sachs von Lewenheim geht er von einer providentiellen Naturordnung aus,³⁰ die durch menschliche Korrekturanstrengungen, wie das künstliche Einleiten von Flüssen und das Anlegen von Kanälen, nur zerstört werden kann. Daher solle man den ursprünglichen Zustand der Lagune wiederherstellen. Trevisans Traktat evoziert die Welt der antiken Element-Ideen, die er durch Verse Pindars und Ovids³¹ vergegenwärtigt und in ihrer zeitlosen Gültigkeit beschwört.³²

Im gleichen Jahr 1715 erschien in Venedig posthum ein bereits 1684 fertiggestellter Traktat des Astronomen, Linsenschleifers, Sozialökonom und Mathematikers Guglielmo Montanari (1633–1687).³³ Montanari war Professor für Mathematik, Astronomie und Meteore in Bologna und Padua, und entschiedener Vertreter der neueren Experimentalphilosophie.³⁴ Er gibt nun Erklärungen, die ganz ohne aristotelische oder platonische Metaphysik auskommen, und widerspricht sogar Galilei mit der Behauptung, dass die Gestalt der Korpuskeln die Viskosität von Flüssigkeiten bedinge. Beim Öffnen des Buches sieht man auf den ersten Blick, dass man eine ganz andere Welt betritt (Abb. 11).

Die Abbildung zeigt, welche Bewegungen im Wasser durch einen in die Lagune mündenden Strom hervorgerufen werden. Insbesondere für die Venezianer³⁵ war es überlebenswichtig, die Auswirkungen von Zuflüssen in

30 Vgl. dazu: Christian Mathieu, *Inselstadt Venedig: Umweltgeschichte eines Mythos in der Frühen Neuzeit*, Köln, Weimar, Wien 2007, S. 22–23.

31 Trevisan 1715, S. 105–106.

32 Ebd., S. 97–99.

33 Geminiano Montanari, *Discorso sopra la tromba parlante, aggiuntovi un trattato postumo del Mare Adriatico, e sua corrente esaminata, co la naturalezza di fiumi scoperta, e con nove forme di ripari corretta*, Venedig 1715. Online: <http://echo.mpiwg-berlin.mpg.de/MPIWG:V9RXR468>. Siehe außerdem die in die gleiche Richtung gehende Schrift von Giovanni Poleni (1683–1761). *De castellis per quae derivantur fluviorum aquae habentibus latera convergentia liber*. Padua: Giuseppe Comino, 1718.

34 Ivano Dal Prete, »Montanari, Geminiano«, in: *Dizionario Biografico degli Italiani*, 75 (2011), S. 1–15.

35 Zum gesamten Spektrum der venezianischen Hydraulik-Literatur grundlegend: Salvatore Ciriaco, *Building on the Water: Venice, Holland and the Construction of the European Landscape in Early Modern Times*, New York [u. a.] 2006.

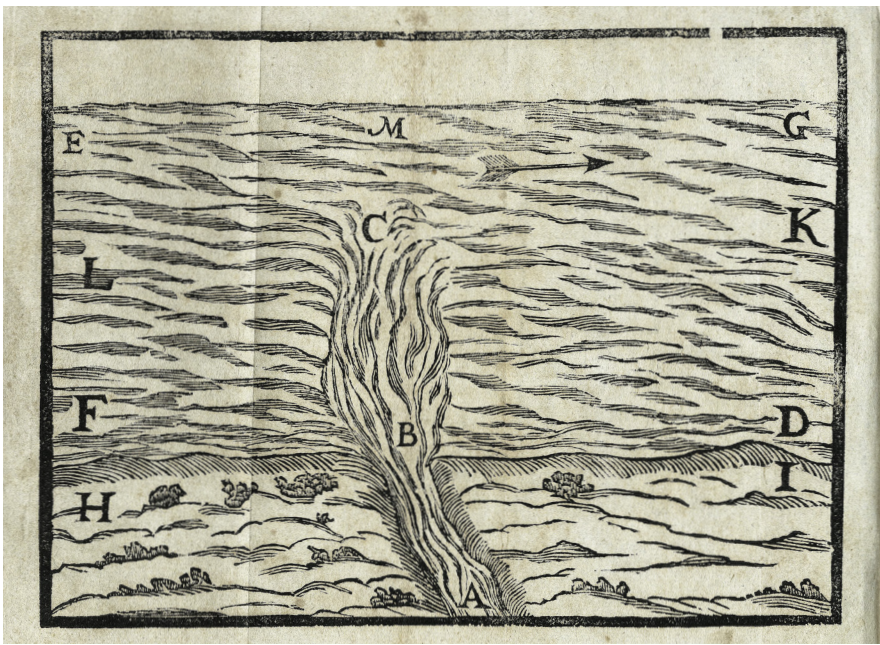


Abb. 11: Geminiano Montanari, *Discorso sopra la tromba parlante, aggiuntovi un trattato postumo del Mare Adriatico, e sua corrente esaminata, co la naturalezza di fiumi scoperta, e con nove forme di ripari corretta*, Venedig 1715, S. 48.

die Lagune genau zu kennen, weil die in die Adria fließenden Flüsse Brenta und Adige den Schiffsverkehr gefährdende Sandbänke entstehen lassen. Zu untersuchen waren also die Wechselwirkungen zwischen Adria- und Flussströmungen an den Mündungsstellen. Montanari stellte fest, dass sich in der Regel immer rechts der Mündung Ablagerungen bilden, was er anhand der Abbildung, die das Einströmen eines Flusses zeigt, ausführlich expliziert.³⁶ Auf der Basis dieser genauen Beobachtungen über die Eigenschaften und Bewegungen einzelner Teilchen im Liquiden, schließt Montanari auf die Form der Korpuskeln, aus denen sie zusammengesetzt sein müssen. Insofern ist er Anhänger der cartesischen Physik, die ja ihrerseits auf genauer Beobachtung von Naturphänomenen und spekulativer Hypothesenbildung hinsichtlich der Effekte bestimmter Teilchengestalten fußt.³⁷ Insbesondere in seinem posthum gedruckten Traktat *Della Natura et uso degli atomi o sia corpuscoli appresso i moderni* (Über die Natur der Atome oder Korpuskeln)³⁸ hatte Montanari seine Naturphilosophie ausformuliert.

³⁶ Trevisan 1715, S. 73–74.

³⁷ Vgl. Zittel 2009 (wie Anm. 7), S. 117–146 und S. 329–332.

³⁸ Davide Arecco, Paolo L. Bernardini, Elisa Bianco (Hg.): Salvatore Rotta, Geminiano Montanari e altri studi di storia della scienza nella prima età moderna, Mailand 2020. Montanaris Traktat ist abgedruckt in: Maria Luisa Altieri, *Scienziati del Seicento*, Appendix, Bologna 1980.

Montanaris noch berühmterer Schüler Domenico Guglielmini (1655–1710)³⁹ wurde zum ersten Professor für Hydrometrie zuerst in Bologna und dann an der Universität Padua berufen. Guglielmini begründete die Kristallographie. Mit dem Mikroskop studierte er die Mikrostrukturen der Kristalle und stellte für deren Bildung erstmals Gesetzhypothesen auf. Sein Ruhm wuchs durch Mitgliedschaften in der *Royal Society* und der *Leopoldina*. In seinen Forschungen verband er Mathematik und Empirie, Naturphilosophie mit Hydrostatik und Hydraulik. Er war der Erste, der mathematische Formeln entwickelte, um die Fließgeschwindigkeit des Wassers in Kanälen und Flüssen pro Wassermenge und Zeiteinheit zu berechnen. Guglielmini hatte eingehend die Schriften von Galilei, Descartes, Gassendi, Bacon, Boyle und Huyghens studiert, war also vollkommen mit den aktuellen naturphilosophischen Debatten vertraut. Er experimentierte, schaute durchs Mikroskop und bildete im Anschluss Hypothesen über die Struktur kleinster Partikel. Seiner Überzeugung nach könne sich allerdings der Verstand nicht anmaßen, die wahre Gestalt der Korpuskeln bestimmen zu wollen, vielmehr solle er sich damit bescheiden, hinreichende und brauchbare Erklärungen ihrer Form zu liefern. In Guglielminis Theorien scheint sich das atheistische Potential der Korpuskularphilosophie in Gänze zu entfalten,⁴⁰ doch letztlich gehen auch sie von theologischen Prämissen aus.

Gleich zum Eingang seines 1697 erschienenen Bologneser *Trattato fisico-matematico della natura dei fiumi*,⁴¹ der bedeutendsten Schrift zur Flusshydraulik jener Zeit, legt er dar, dass es unmöglich sei, Wasser zu be-

39 Zu den Grundlagen von Guglielminis Korpuskularphilosophie siehe: Alberto Vanzo, *Corpuscularism and Experimental Philosophy in Domenico Guglielmini's 'Reflections on Salts'*, in: Peter R. Anstey (Hg.), *The Idea of Principles in Early Modern Thought: Interdisciplinary Perspectives*, New York 2017, S. 47–171. Zur Person: Cesare F. Maffioli, »Domenico Guglielmini«, in: Sandra Castellato, Luciana Sitran Rea (Hg.), *Professori e scienziati a Padova nel Settecento (Contributi alla storia dell'Università di Padova. Profili biografici, 3)*, Treviso: Antilia 2002, S. 505–530.

40 Domenico Guglielmini, *Aqua fluentium mensura nova methodo inquisita und Della natura dei fiumi – 1690*, URL: <https://doi.org/10.3931/e-rara-13539>.

41 Domenico Guglielmini, *Della natura de' fiumi trattato fisico-matematico*. In cui si manifestano le principali proprietà de' fiumi, se n' indicano molte sin' hora non conosciute, e si dimostrano d'una maniera facile le cause delle medesime. Eredi Antonio Pisarri, a spese di Ludovico Maria Ruinetti libraro al Mercurio, Bologna 1697. URL: <https://www.digitale-sammlungen.de/de/view/bsb10058406?page=,1>, <https://archive.org/details/dellanaturadefiu00gugl/page/109/mode/thumb>. Vgl. auch ders.: *Exercitationes de atmosphaeris corporum consistentum; Deque mira subtilitate, determinate natura et insigni vi effluuorum*, Bologna: P. Ruinetti 1665,

greifen, wenn man nicht zuvor das Wesen und die Konstitution der fluiden Körper im Allgemeinen verstanden und überhaupt sich klargemacht habe, was der Begriff des Fluiden umfasse. Genau dieses Begriffsfeld und die von ihm abhängenden Konstitutionsprozesse der Natur zu bestimmen, war die zentrale Aufgabe des frühneuzeitlichen Atomismus. Christoph Meinel hat dies luzide am Beispiel ihres Hauptvertreters wie folgt expliziert:

»Wenn Gassendi nun im Bemühen um eine umfassende atomistische Physik sämtliche Qualitäten der Körperwelt aus den Atomen herzuleiten versucht, so zieht er dafür vor allem die Atomformen heran: kugelige, eiförmige, linsenförmige, flache, bucklige, gestreckte, schneckenförmige, hakige und stacheliche Atome nebst allen regulären und unregelmäßigen Polyedern. Die eidetische Analogie bestimmt dieses Denken.«⁴²

Der anschaulichen Evidenz von Analogien stand Guglielmini jedoch skeptisch gegenüber. Er hielt sich mit Spekulationen über die wahre Gestalt der Teilchen zurück,⁴³ meinte aber, der Sache am nächsten scheine Descartes gekommen zu sein. Descartes hatte gerade den Sinn von Wesensbestimmungen bestritten und, wie wir oben gesehen haben, aus der Beobachtung von Makroteilchen in der Natur hypothetisch auf die Form der subvisiblen Partikel geschlossen. Guglielmini bestätigt empirisch die Gestalthypothesen des Descartes, der in seinem Essay *Les Météores* astförmige Erdteilchen und aalförmige Wasserteilchen postuliert hatte, da er mit dem Mikroskop winzige, harte, sich untereinander verhakende, solide Teilchen und glatte, durchlässige, liquide Teilchen wahrnahm; die letzteren seien »sferico«, also kugelförmig, er nennt sie *corpicciuli*.⁴⁴

Das von Giacomo Maria Giovannini (1667–1717) gestochene Frontispiz zur Ausgabe von Guglielminis Flusstraktat konfrontiert uns sofort mit Guglielminis Anspruch, mithilfe der mathematischen Ingenieurskunst die mythische Urgewalt der Natur zu beherrschen und dabei auch die Fluida in den Griff zu bekommen (Abb. 12). Herakles hat den mythischen Flussgott Acheloos zwar besiegt, aber noch nicht in seinen Dienst gezwungen. Er zeigt auf eine sich im Hintergrund befindliche hydraulische Hebeanlage, mit deren Hilfe erst die Kraft des Wassers nutzbar gemacht werden kann und über die die Göttin Natura schließlich ihr Füllhorn ausschütten

⁴² Meinel 1988 (wie Anm. 3), S. 5.

⁴³ Guglielmini, *Della natura dei fiumi* (wie Anm. 40), S. 41.

⁴⁴ Ebd., S. 62.



Abb. 12:
Giacomo Maria
Giovannini,
Frontispiz zu:
Guglielmini,
Della natura de'
fiumi trattato
fisico-matema-
tico, Bologna
1697.

wird. Zwei Putti halten ein Spruchband mit der Losung: *tante molis erat bifidum compellere in unum* (mit großer Anstrengung ist, was zweigeteilt war (sc. Natur und Wissenschaft), in eins zusammen zu zwingen).

Im Band finden sich weitere Abbildungen, die ohne mythologische Referenzen auskommen. Ausdrücklich erklärt Guglielmini, Egidio Maria Bordoni (aktiv: 1695–1723) genauestens für seine Zeichnungen instruiert zu haben, damit die von Giuseppe Maria Moretti (1659–1746) gestochenen Kupferstiche in größtmöglicher Klarheit seine Vorstellungen veranschaulichen – sowie *vice versa* über die Anschauung klare Erkenntnisse vermitteln. Es folgt eine Reihe von Bildern, die die sphärischen *corpiciuli* zunächst in unterschiedlichen Gefäßen zeigen, dann, auf welche Weise deren jeweilige Form unterschiedliche Bewegungsgeschwindigkeiten bedingt und schließlich werden diese Einsichten auf Geländeformationen übertragen (Abb. 13, 14 und 15).

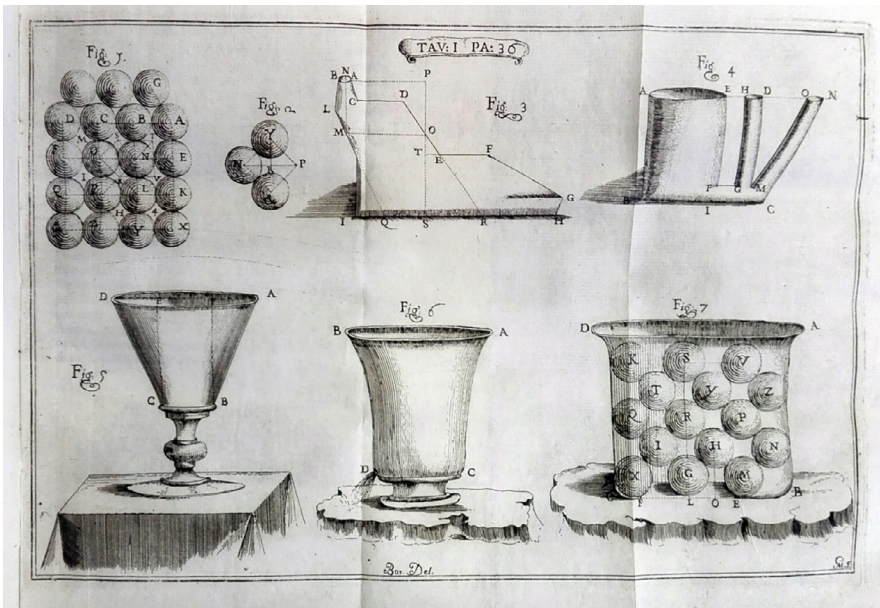


Abb. 13: Guglielmini, Della natura de' fiumi, trattato fisico-matematico 1697, Bildtafel I.

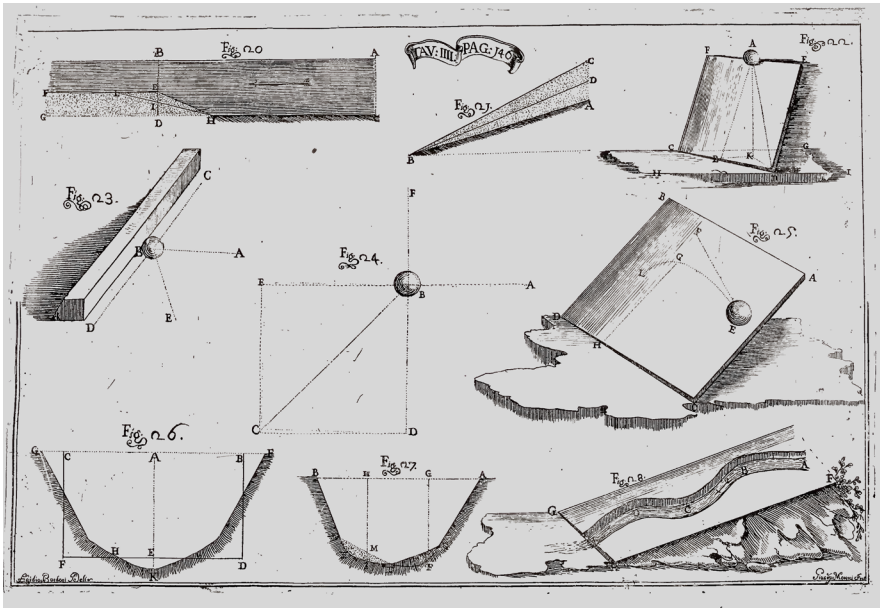


Abb. 14: Guglielmini, Della natura de' fiumi, trattato fisico-matematico 1697, Bildtafel IV.

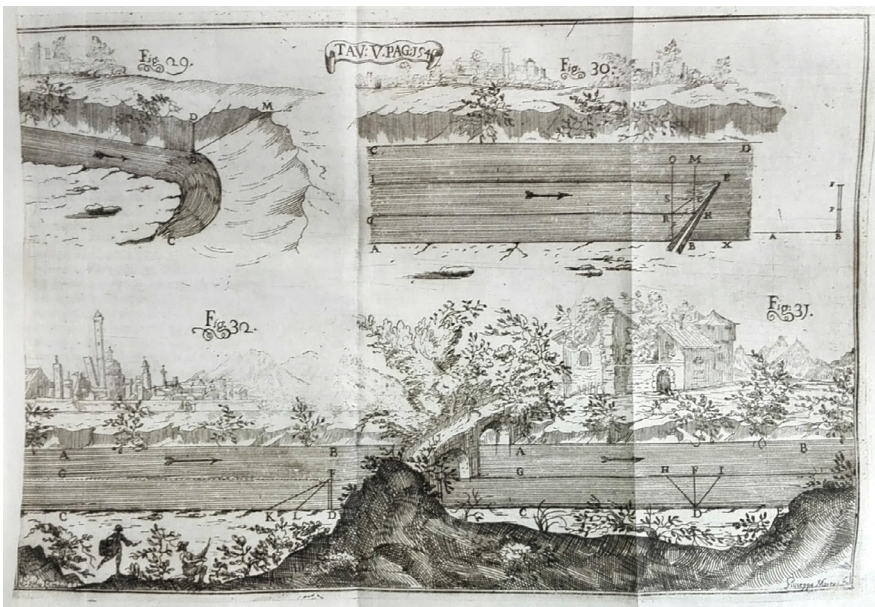


Abb. 15: Della natura de' fiumi, trattato fisico-matematico 1697, Guglielmini, Bildtafel V.

Guglielmini⁴⁵ gibt seine Vorsicht auf und erklärt, der Verstand könne durchaus die geheime atomistische und mathematische Struktur der natürlichen Körper bestimmen. Wie seine posthum veröffentlichten Traktate offenbaren, nahm er als überzeugter Atomist dreidimensionale Korpuskeln an, welchen er die Eigenschaften der Masse, Gestalt, Undurchdringlichkeit und Beweglichkeit zuschrieb. Die Bewegung sei den Teilchen ursprünglich vom Schöpfer eingepägt worden, seither laufe alles mechanisch ab.⁴⁶ Guglielmini beruft sich auf die Korpuskularphilosophien Descartes' und Gassendis und greift insbesondere auf die cartesische Wirbeltheorie zurück. Descartes hatte allerdings gerade ohne Rückgriff auf Gott die Naturprozesse rein mechanisch nur mit Hilfe der Prinzipien Druck und Stoß erklärt und, was Guglielmini ebenfalls verkannte, den hypothetischen Status der von ihm als unendlich teilbar postulierten Korpuskeln betont.

⁴⁵ Marta Cavazza, *Bologna and the Royal Society in the Seventeenth Century*, in: *Notes and Records of the Royal Society of London* 35, 1980, S. 105–123; Francesco Luzzini, *L'Itale terre a vagheggiare inteso. La regolazione dell'Adige nel XVIII secolo: tra storia e scienza*, in: Vito Rovigo (Hg.), *Il fiume, le terre, l'immaginario. L'Adige come fenomeno storiografico complesso*, Rovereto 2016, 287–312.

⁴⁶ Marta Cavazza, *Der Kreis von Bologna und die Accademia degli Inquieti*, in: Jean-Pierre Schöbinger (Hg.), *Grundriss der Geschichte der Philosophie. Die Philosophie des 17. Jahrhunderts. Allgemeine Themen. Iberische Halbinsel. Italien*, Basel 1998, S. 921–936 und 965–968.

Allein an den in den Dekaden vor 1700 verfassten Traktaten können wir bemerken, dass ganz unterschiedliche, ja teils gegensätzliche Materievorstellungen zur gleichen Zeit auch innerhalb eines lokalen Wissensnetzwerkes wie jenem Venedigs (im Austausch mit Padua und Bologna) zirkulieren konnten. Es standen also mehrere gleichermaßen anerkannte Theorien in Konkurrenz zueinander, mit je anderen Auffassungen über die stoffliche Zusammensetzung der Natur und der in ihr waltenden Kräfte. Wer zu dieser Zeit also mit Hilfe von Abbildungen Fluida einfangen wollte, sei es als Illustrator wissenschaftlicher Werke oder als Maler, musste sich vergegenwärtigen, dass, je nachdem wie er Pinsel oder Griffel führte, nicht nur einfach Wasser, sondern zugleich auch dessen besondere epistemische Konfiguration sichtbar machte.

Bildnachweise:**Abb. 1–7, 9, 10, 12–15:** © Autor**Abb. 8:** © Courtesy National Gallery of Art, Washington.**Abb. 11:** Digital Libraries Connected (DLC) Doi: <https://doi.org/10.48644/86844071X>





Über das Fließen von Zeit und Materie in der Physik

Abstract Everyday perception suggests that time is in flux, and this supposedly factual and fateful constant shapes our understanding of the world and its change, including the various transformations of matter. In physics, the assumption and experience of flowing time is contrasted with the realisation that matter does not flow according to certain laws in a space that is conceived as absolute, but that matter and its movement on the one hand and the geometry of space-time on the other are mutually dependent and determine each other. Space is no longer the stage for the movement of matter, but the movement of matter and the geometry of spacetime are interdependent. This paper outlines the different theoretical stages, models and concepts of physical thinking about the relationship between time, space and matter since Newton and Kepler, through Einstein to modern quantum mechanics. The latter introduced a paradigm shift in physics by conceptualizing light and matter as waves, thereby opening new avenues for exploring the presumed flow of time. The consequences for our understanding of time and matter are far-reaching. The flow of time: not an immutable law, but our own creation. Absolute space: not an immovable framework for all events, but a flowing entity, of the same nature as time, eternally dancing with the matter that permeates it.

Über das Fließen von Zeit und Materie in der Physik

Venedig! Was für eine Kulisse für ein gemeinsames Nachsinnen über das Fließen der Dinge. Aus Sicht der Physik kann man sich hier richtig austoben. Über die Strömungsverhältnisse in diesem dichten Netzwerk aus großen und kleinen Kanälen könnte man sprechen, über deren Konsequenzen für die Verlagerung der Bodensedimente; über Wellenphänomene könnte man sinnieren, zum Beispiel über die Tatsache, dass die beiden Schenkel einer Kielwelle stets einen Winkel von neununddreißig Grad einschließen, ganz unabhängig davon, ob es sich um die Kielwelle einer Ente, eines Schwans oder eines Vaporetto handelt und unabhängig davon, mit welcher Geschwindigkeit das betreffende Objekt unterwegs ist. Oder man könnte das Spiegelbild der Restaurantterrasse am Kanalufer gegenüber betrachten, wie die Lichter zerfließen, wenn jene Kielwelle darüberstreicht: eine Menge über die schöne Mathematik der Kaustiken könnte man da lernen! Aber die Eleganz, die der Physik all dieser Dinge innewohnt, ließe sich nur in der Sprache der Mathematik angemessen deutlich machen, und mit Formeln möchte ich hier lieber sparsam sein.

Es sind auch gar nicht diese gegenwärtigen, materiellen Phänomene, die mich hier besonders inspirieren, es ist vielmehr die große historische Zeitspanne, die uns aus den von Seeluft und Zeit gegerbten Fassaden anblickt. Errichtet wurden sie unter Verwendung physikalischer Begriffe und Gewissheiten, die im Laufe der Jahrhunderte, vor allem des letzten, beträchtlich in Fluss gekommen sind. Lassen Sie uns dieser allmählichen Verflüssigung der Begriffe ein wenig nachspüren: vom Strömen und vom Fließen wird dabei genug die Rede sein!

Der Entstehungsort Venedigs inmitten einer Lagune ist (auch) Ausdruck unsicherer Zeiten. Dass man sich die unendliche Mühe machte, die nur gelegentlich trocken fallenden Untiefen und die wenigen, oft überschwemmten Inselchen im Sediment des Brento mit Palisaden zu befestigen, den Raum dazwischen so weit mit Erdreich zu füllen, dass man schließlich Häuser darauf bauen konnte, hatte auch den Grund, dass das

umgebende Wasser Schutz bot vor den Begehrlichkeiten anderer, etwa zur Zeit der Völkerwanderung. Für die berittenen Horden des sogenannten *Hunnensturms* waren diese Siedlungen jedenfalls unerreichbar. Eine Stadt also, wenn man so will, als Kondensat äußerer Unsicherheit.

Im Kontrast dazu war für die Menschen damals dennoch eines ganz sicher: dass Gott die Welt erschaffen hatte, und dass sie so war wie er sie erschaffen hatte. Auch dass zuerst die Welt geschaffen und erst am Ende des Schöpfungsakts der Mensch in sie hineingesetzt worden war, stand außer Frage. Die Welt also: von Gott gesetzt. Der Raum: die ewige Bühne, auf der sich alles abspielt, sogar der Schöpfungsakt selbst. Der naturphilosophische der beiden Schöpfungsberichte, jener der Priesterschrift, stellt das Geschehen als räumliches Geschehen vor, denn er bedient sich bereits räumlicher Relationen wie ›über‹, ›unter‹, ›zwischen‹, ohne deren eigenen Ursprung je zu problematisieren. Auch die im Verlauf des Schöpfungsakts verrinnende Zeit setzt er absolut, misst er sie doch in Tagen, als einer zur Zeit der Schöpfung bereits als gegeben gedachten Zeiteinheit.

Als Claudio Monteverdi in Venedig anno 1613 seine Stelle als Kapellmeister des Markusdoms antrat, hatte sein Zeitgenosse Johannes Kepler in Prag gerade seine ersten Einsichten über die Gesetzmäßigkeiten der Planetenbahnen publiziert. Erstmals wurden die Planetenbewegungen als physikalische Gesetzmäßigkeiten gedeutet und zwar in dem von den meisten Zeitgenossen damals noch als offenkundiger Irrsinn abgetanen heliozentrischen Weltbild. In ihrer Gänze lauten die Keplerschen Gesetze wie folgt:

- 1 Planeten bewegen sich auf elliptischen Bahnen, in einem ihrer Brennpunkte steht die Sonne.
- 2 Ein von der Sonne zum Planeten gezogener Fahrstrahl überstreicht in gleichen Zeiten gleiche Flächen.
- 3 Die Quadrate der Umlaufzeiten zweier Planeten verhalten sich zueinander wie die Kuben der großen Halbachsen ihrer Bahnellipsen.

Auch hier sind Raum und Zeit an sich feste Grundbegriffe. Der Raum und seine Geometrie: gleichsam das Blatt Papier, auf dem das *gesetzmäßige Geschehen* gezeichnet wird. Die gleichmäßig verrinnende Zeit: gleichsam das ordnende Prinzip, das aus den nacheinander stattfindenden Blicken durch das Fernrohr die *Bewegung* werden läßt. So selbstverständlich ist die Absolutheit von Raum und Zeit, dass sie gar nicht erwähnt wird. Erst

rund ein Menschenalter später hat Isaac Newton sie erstmals in naturwissenschaftlichem Zusammenhang explizit formuliert, und zwar 1687 in seinen *Principia Mathematica*:

- 1 Die Zeit verfließt vermöge ihrer Natur gleichförmig und ohne Beziehung auf irgendeinen äußeren Gegenstand.
- 2 Der absolute Raum bleibt vermöge seiner Natur, ohne Beziehung auf einen äußeren Gegenstand, stets gleich und unbeweglich.

In diesem wichtigen Werk hat Newton aber nicht nur die Absolutheit des Raums und der gleichförmig fließenden Zeit formuliert, er hat dort auch große Teile der Infinitesimalrechnung entwickelt; und mit deren Hilfe konnte er die Keplerschen Gesetze auf eine ganz einfache mechanische Gesetzmäßigkeit zurückführen. Sie ist bekannt als *Newtonsche Bewegungsgleichung* und lautet: die auf ein Objekt wirkende Kraft ist stets gleich dem Produkt aus seiner Masse und seiner Beschleunigung.

In Abb. 1 ist dies anhand eines senkrecht in die Luft geschossenen Pfeils illustriert. Das Diagramm stellt die Bewegung des Pfeils in der von Raum (Achse nach oben: Höhe) und Zeit (Achse nach rechts) aufgespannten Ebene dar. Die schwarze Kurve beschreibt die Höhenposition des Geschosses als Funktion der Zeit. Streichen wir in Gedanken gleichmäßig von links nach rechts an der Zeitachse entlang, gleichsam das Fließen der Zeit abbildend, so sehen wir darüber die schwarze Kurve nach oben aufsteigen, auf ihrem Scheitel zur Ruhe kommen, umkehren und nach unten abfallen, bis sie schließlich die Zeitachse wieder berührt. In der Sprache der von Newton entwickelten Infinitesimalrechnung ist die jeweils momentane Geschwindigkeit des Pfeils die *erste Ableitung* der Position nach der Zeit, geometrisch ist das die Steigung der Kurve. Die Beschleunigung ist die erste Ableitung der Geschwindigkeit nach der Zeit, also die *zweite Ableitung* der Position nach der Zeit. Sie ist ein Maß für die Krümmung der Kurve.¹

Wenn wir für einen Moment die Luftreibung des Pfeils vernachlässigen und nur die Wirkung der Schwerkraft betrachten, so ist die auf den Pfeil wirkende Kraft gleich dem Produkt aus seiner Masse und der Erdbeschleunigung, die ja konstant ist. Sie ist nach unten gerichtet, weil die Schwer-

¹ Für die Krümmung gibt es mehrere Definitionen. Die Krümmung des Graphen als geometrisches Objekt wäre der Kehrwert seines geometrischen Krümmungsradius. Hier verwenden wir als Krümmungsmaß die zweite Ableitung der einen Koordinate nach der anderen.

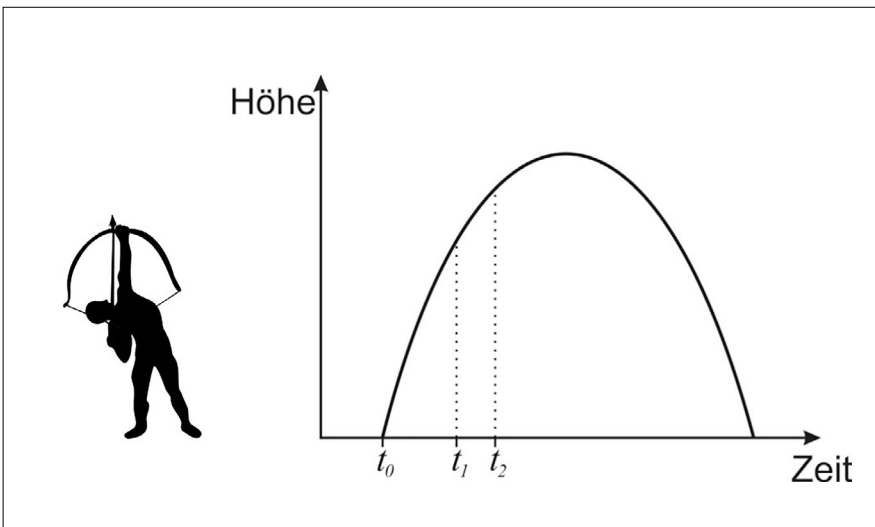


Abb. 1: Die Bewegung eines senkrecht nach oben geschossenen Pfeils. Dargestellt ist dessen Höhe als Funktion der Zeit.

kraft nach unten gerichtet ist. Die Newtonsche Bewegungsgleichung besagt nun, dass diese Kraft gleich sein muss dem Produkt aus der Masse des Pfeils und der Krümmung der Kurve. Also muss die Krümmung der Kurve gleich der Erdbeschleunigung sein, insbesondere also nach unten gerichtet und konstant. Eine Kurve mit konstanter zweiter Ableitung ist die Parabel, und deshalb hat die schwarze Kurve in Abb. 1 die Gestalt einer Parabel.

Die enorme Bedeutung der Newtonschen Bewegungsgleichung liegt aber in ihrer Allgemeingültigkeit: denn sie beschreibt nicht nur die Bewegung des nach oben geschossenen Pfeils, oder des Apfels, der der Legende zufolge dem unter einem Apfelbaum Mittagsschlaf haltenden Newton auf den Kopf gefallen sein soll, wodurch diesem angeblich der Geistesblitz kam, dass sich die Bewegungen der Himmelskörper auf dieselben physikalischen Gesetze zurückführen lassen könnten wie der Fall des Apfels. Der wirklich große Erfolg seiner Theorie bestand darin, dass sich aus ihr tatsächlich die Keplerschen Gesetze herleiten ließen! Und das mit einem so einfachen Gesetz: *Kraft ist gleich Masse mal Beschleunigung*, knapper und eleganter geht es kaum. Und damit ist offenbar nicht nur alles über Bewegungen massebehafteter Körper in Erdnähe, sondern auch alles über die Bewegungen der fernen Himmelskörper gesagt. Gemäß einer ebenfalls sehr alten, bereits von Aristoteles formulierten (aber meist Wilhelm von Ockham zugeschriebenen) Maxime ist eine Theorie stets daran zu messen, dass sie mit möglichst wenig Aufwand möglichst viele Phänomene zu deuten beziehungsweise vorherzusagen imstande ist. Und wäh-

rend Kepler noch drei lange Sätze brauchte, um allein die Planetenbahnen zu erklären, hatte Newton jetzt einen knappen Einzeiler formuliert, aus dem alles folgte, was man damals über mechanische Bewegungen zu wissen glaubte, egal ob im Weltall oder auf der Erde.

Die Grundüberzeugung, dass die innere Struktur der Naturgesetze einfach und elegant sein muss, können wir auch als auf dem oben genannten Gedanken der Geschöpflichkeit der Welt basierend denken. Wenn Gott die Welt erschaffen hat, so muss ihre innerste Struktur göttliche Ordnung und Schönheit widerspiegeln. Auch frühere Versuche, die Planetenbahnen auf einfache geometrische Strukturen und Objekte zurückzuführen, folgen letztlich dieser Idee. Dass die Grundidee der Eleganz der innersten Naturgesetze bis heute zwar enorm wirkmächtig ist, aber jeglicher erkenntnistheoretisch stichhaltigen Basis entbehrt, hat erst kürzlich Sabine Hossenfelder ausführlich dargestellt.² Wir werden in der Tat weiter unten sehen, dass diese Grundüberzeugung gerade in jüngerer Zeit stark ins Wanken geraten ist.

Es gibt bei dem Newtonschen Gesetz noch einen Stolperstein, der sich wiederum anhand von Abb. 1 gut veranschaulichen lässt. Angeblich beschreibt die gezeigte Kurve ja eine Bewegung, insofern sich aus dem Newtonschen Gesetz die Form der gezeigten Kurve ergibt. Aber wo ist die Bewegung? Um die zu sehen, mussten wir in Gedanken von links nach rechts gleichmäßig die Zeitachse entlangfahren. Aber dieser Vorgang kommt in Newtons Gesetz nicht vor. Letzteres stellt lediglich einen Zusammenhang her zwischen der Krümmung der Kurve und der (zu diesem Zeitpunkt wirkenden) Kraft. Überspitzt ausgedrückt scheint das physikalische Gesetz eine Welt zu beschreiben, in der es keine fließende Zeit gibt. Die unendlich vielen schwarzen Punkte, aus denen die Kurve besteht, repräsentieren unendlich viele Versionen der Welt, die sich durch die jeweils andere Position des Pfeils und den jeweils anderen Zeitpunkt unterscheiden. Sie existieren nebeneinander, für jeden Zeitpunkt eine Version, und natürlich schön zueinander passend aufgereiht, damit die zeitliche Reihenfolge stimmt. Die Welt zum Zeitpunkt t_0 kommt zuerst, danach irgendwann die von t_1 , kurz darauf die von t_2 , aber ohne das unerbittliche Fortschreiten von einer dieser Welt-Versionen zur jeweils nächsten, wie wir es in der Realität wahrnehmen. Wie auf einer Filmrolle, bei der ein Bild nach dem andern aufgereiht ist, und eins zum nächsten passt, die aber nicht im Projektor

² Sabine Hossenfelder, Das Hässliche Universum. Warum unsere Suche nach Schönheit die Physik in die Sackgasse führt, Frankfurt am Main 2018.

steckt und durchläuft, sondern vor uns auf dem Tisch liegt, sodass man sich jedes einzelne Bild in Ruhe anschauen kann.

Sie werden mit mir sicher darin übereinstimmen, dass eine solche Welt, in der die Zeit nicht fließt, ein recht exotisches Ding wäre. Mit unserer Wirklichkeit, der ganz dinglich-materiellen, in der wir uns vorfinden, hätte sie nur wenig gemein: wir kennen das Verrinnen der Zeit als eine Grundkonstante unseres Erlebens, die unsere menschliche Kultur bestimmt, und die uns in ihrer Übermächtigkeit durchaus auch Angst machen kann. So völlig exotisch und weltfremd diese ›Filmrollen-Welt ohne fließende Zeit‹ uns aber auch erscheinen mag: es ist genau die Welt, die von der Physik beschrieben wird. Tatsächlich gibt es nirgendwo in der Physik so etwas wie das Fließen der Zeit. Wenn es das dort gäbe, müsste es längst entdeckt worden sein. Interessanterweise tut dieser fundamentale Mangel der Tauglichkeit der physikalischen Beschreibung aber keinen Abbruch. Der in Abb. 1 dargestellte Vorgang ist ja hinreichend genau dadurch beschrieben, dass jedem Zeitpunkt die zugehörige Höhe zugewiesen wird, so wie es die Kurve tut. Die Physik kümmert sich nur darum, zu ergründen, welche Eigenschaften jeder Punkt auf der Kurve hat, und nach welchen Regeln jeder Punkt mit seinen Nachbarpunkten links und rechts zusammenhängt: das Ergebnis dieser Überlegungen ist die Parabel, die Abb. 1 zeigt.

Um wieder im Bild der Filmrolle zu sprechen: die Physik ergründet die Art und Weise, auf die zwei aufeinanderfolgende Bilder ähnlich sein müssen, und in welcher Weise sie sich unterscheiden dürfen. Für den Betrieb des Filmprojektors ist sie nicht zuständig. Welcher Zeitpunkt, also welcher Punkt auf der Zeitachse, zuerst zum ›Jetzt‹ wird und welcher dann als nächstes, und was dieses ›zum Jetzt werden‹ überhaupt bedeuten soll, wird von der Physik gar nicht in den Blick gefasst. Einsteins Meinung als Physiker dazu ist einem im März 1955 verfassten Kondolenzschreiben anlässlich des Todes seines Freundes Michele Besso zu entnehmen: »Für [...] Physiker hat die Scheidung zwischen Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft nur die Bedeutung einer wenn auch hartnäckigen Illusion.«³

Aber kann das Wort *Illusion* den Sachverhalt wirklich wiedergeben? Unter einer Illusion verstehen wir eine nachweislich unzutreffende Annahme. Dennoch ist es wahr, und für uns unzweifelhaft von großer Bedeutung, dass wir uns nicht frei in der Zeit bewegen können. Zweifellos ist

3 Zitiert nach: Markus Mühling, Einstein und die Religion. Das Wechselverhältnis zwischen religiös-weltanschaulichen Gehalten und naturwissenschaftlicher Theoriebildung Albert Einsteins in seiner Entwicklung, Göttingen 2011, S. 260 (Einstein, EA, 07–245.00).

das Verrinnen der Zeit in unser Leben und Erleben so innig eingewoben, daß man es nicht einfach als Illusion abtun kann. Immanuel Kant hatte dafür eine bessere Vokabel. In seiner *Kritik der reinen Vernunft* bezeichnete er solche Dinge als *Anschauungsformen*. Die Zeit ist für uns deshalb eine schlechthin fließende, weil dieses Fließen ein Teil der Art und Weise ist, wie wir die Welt wahrnehmen. Eine Form unserer Anschauung eben.

Wir können versuchen, dies im Stil der Physik als Gesetz zu fassen, indem wir sagen: *das Fließen der Zeit ist nicht Folge einer physikalischen Gesetzmäßigkeit, sondern Ausdruck und Folge der Tatsache, dass wir die Welt symbolisierend erfassen*. Das ist zwar eine deutlich stärkere Aussage als die von Immanuel Kant, aber ich will kurz zeigen, dass sie wahrscheinlich stimmt. Stellen wir uns einen Moment vor, in dem die Zeit stillstehen würde. Aus Sicht der Physik hätte dies inhaltlich nur Sinn in der Form des empirischen Befundes: Ich stelle fest, dass die Zeit gerade stillsteht. Wenn aber der oben schräggesetzte Satz stimmt, dann wird die Zeit gerade *durch diese Feststellung*, weil diese ja wiederum die Form einer symbolisierenden Erfassung der Welt hat, weiter vorangetrieben. In diesem Bild wäre ein Stillstehen der Zeit also ein logischer Widerspruch in sich. Anders ausgedrückt: wenn wir das Fließen der Zeit als Ausdruck und Folge der Tatsache ansehen, *dass* wir die Welt symbolisierend erfassen, so bekommen wir die Unerbittlichkeit des Verrinnens der Zeit, nämlich die Unmöglichkeit ihres Stillstehens, gratis in der Form einer logischen Notwendigkeit. Im Aristotelischen beziehungsweise Ockhamschen Sinne spricht dies sehr für diese Auffassung, ähnlich wie es für das einfache Newtonsche Bewegungsgesetz spricht, dass es nicht nur erfolgreich den Fall eines Apfels beschreibt, sondern die Keplerschen Gesetze gleich mitliefert. Insbesondere lernen wir aus dem oben Gesagten, mit Blick auf unser Thema, dass das Fließen der Zeit in der Physik nicht vorkommt; gar nicht vorkommen darf!

Kehren wir noch einmal zu Newtons Gesetz zurück. Seine besondere Bedeutung hatten wir in seiner Allgemeingültigkeit erkannt, die sich im Laufe der Zeit erwies und zu einer immensen Wirkungsgeschichte geführt hat. In den naturwissenschaftlich enorm fruchtbaren Jahrhunderten nach Newton entwickelte man daraus schrittweise auch eine Mechanik der Continua. Auch dies war erst durch die Infinitesimalrechnung möglich geworden, diesmal angewendet nicht in der Zeitrichtung, wie oben bei der Bewegung des Pfeils, sondern in den drei Raumrichtungen. Hier traten neben die Wirkung der Schwerkraft auf ein (infinitesimales) Massenelement auch die elastischen Kräfte und die viskosen Reibungskräfte, die die unmittelbar benachbarten Massenelemente auf es ausübten. Claude-Louis Navier

(1785–1836) und George Gabriel Stokes (1819–1903) entwickelten in diesem Formalismus die nach ihnen benannte *Navier-Stokes-Gleichung*, die ich den Lesern wegen ihrer (scheinbaren) Komplexität hier ersparen möchte.⁴ Wichtig ist allein, dass diese Gleichung auch nichts anderes besagt, als: Kraft ist gleich Masse mal Beschleunigung und dass sie behauptet, dass diese Aussage für jedes einzelne Massenelement an jedem Ort innerhalb des betrachteten Materials gültig ist.

Und in der Tat: die Navier-Stokes-Gleichung beschreibt, das zeigen alle experimentellen Beobachtungen, nicht nur die Strömungen in den Kanälen von Venedig, von Flüssen und Wirbelstürmen, ihr folgt auch das unendlich langsame tektonische Fließen der Gesteinsformationen, die Konvektion des Magmas im Erdinnern, oder die tödliche Dynamik pyroklastischer Wolken, sollte das Magma einmal bis an die Erdoberfläche gelangt sein. Alles Fließen in der Physik, namentlich auch in den Ingenieurwissenschaften, wird also durch dieses einfache Newtonsche Gesetz beschrieben: Kraft ist gleich Masse mal Beschleunigung.

Aber so schön, elegant und allgemeingültig die Newtonsche Bewegungsgleichung auch sein mag, sie ist leider falsch! Geahnt hat das zuerst Albert Einstein, im frühen 20. Jahrhundert, als er etwas ganz ähnliches tat wie Newton damals unter dem Apfelbaum. Newton hatte die Eingebung gehabt, dass die Bewegung des auf die Erde zu fallenden Apfels (ob dabei nun sein Kopf im Weg war oder nicht) vielleicht Ausdruck derselben Gesetzmäßigkeit ist wie die Bewegung der Planeten. Ganz ähnlich hatte Einstein die Eingebung, dass die Schwerkraft, also das Angezogen-Werden von der Masse der Erde, das ihn deutlich spürbar in den Stuhl drückte, auf dem er saß, vielleicht Ausdruck derselben Gesetzmäßigkeit ist wie die Beschleunigungskraft, die ihn im Fahrstuhl stärker auf den Boden drückte, wenn dieser zu steigen begann, oder die ihn im Eisenbahnzug in die Rückenlehne drückte, wenn der Zug anfuhr.

Wieder war hier die Suche nach Vereinheitlichung am Werk: ist die zahlenmäßige Gleichheit von träger Masse und schwerer Masse eines Körpers vielleicht Ausdruck davon, dass beide Massen ›identisch‹ sind, dass es sich ›begrifflich um ein und dasselbe‹ handelt? Anders ausgedrückt: ist ein beschleunigtes Bezugssystem (der Fahrstuhl oder der Zug) vielleicht ›ein und

4 Der Vollständigkeit halber sei angemerkt, dass elastische Terme zunächst noch nicht enthalten waren. Erst die Verallgemeinerung auf viskoelastische Materialien, die Navier und Stokes nicht mehr entwickelten, inkludiert auch diese Effekte.

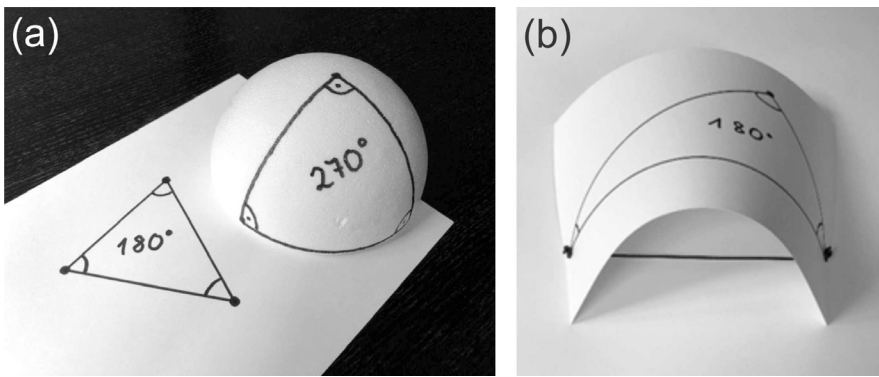


Abb. 2: Die Geometrie flacher und gekrümmter Räume erweist sich anhand der Winkelsumme der in ihnen gezeichneten Dreiecke. Beträgt diese Summe 180° handelt es sich um einen flachen (Euklidischen) Raum, Abweichungen von diesem Wert deuten auf eine Krümmung hin. (a) Winkelsummen im Dreieck auf flacher (180°) und kugelförmiger (270°) Fläche. (b) Ein gebogener flacher Raum ist noch immer flach!

dasselbe wie ein im Schwerfeld einer großen Masse befindliches Bezugssystem (das Büro, in dem man auf dem Stuhl sitzt)?

Einsteins Lösungsansatz hierzu lässt sich wiederum am besten anhand von Abb. 1 illustrieren. Da wir ja schon gesehen haben, dass die Zeit in der Physik nicht als fließend betrachtet werden muss, können wir die beiden Achsen »Höhe« und »Zeit« getrost als gleichberechtigte Achsen an einer zweidimensionalen Figur ansehen. Einstein hat damit auch nomenklatorisch Ernst gemacht, indem er nicht vom Raum (hier eindimensional, die Höhe des Pfeils) einerseits und von der Zeit andererseits (ebenfalls eindimensional) sprach, sondern von der Raumzeit (hier zweidimensional). Der die Bewegung beschreibende Graph ist eine Kurve in der Raumzeit, in der Ebene des Blattes, auf dem sie gezeichnet ist. Einstein fragte nun: könnte es nicht sein, dass die Krümmung der Kurve gar nicht als Folge einer Kraft gesehen werden muss, sondern in Wahrheit eine Folge der Krümmung der Raumzeit, also rein geometrischer Natur ist?

Um diesem kühnen Gedanken einen Moment nachzusinnen, müssen wir zunächst über den Begriff gekrümmter Räume sprechen. Der Einfachheit halber bleiben wir dabei in zwei Dimensionen: die Papierblätter, auf denen wir zeichnen können, sind zweidimensionale Räume und eignen sich zur Veranschaulichung. Abb. 2a zeigt (u. a.) ein ebenes Blatt, auf dem ein Dreieck gezeichnet ist, d. h. drei Punkte, die durch die drei jeweils kürzesten Wege miteinander verbunden sind. Seit Euklid von Alexandria wissen wir, dass die Winkelsumme im Dreieck stets 180° beträgt. Räume, in denen dies gilt, heißen daher *Euklidische Räume*.

Desgleichen abgebildet ist eine Halbkugel, auf der ebenfalls ein Dreieck gezeichnet ist. Auch hier sind drei Punkte miteinander verbunden, einer am Scheitelpunkt und zwei am Äquator. Und wiederum sind sie mit

den jeweils kürzest möglichen Wegen verbunden. In der Ebene sind das Geradenstücke, auf der Kugel sind es Großkreissegmente. Was man sofort sieht, ist aber folgendes: an jedem der Punkte steht ein Winkel von 90° , sodass die Winkelsumme in diesem Dreieck nicht 180° , sondern 270° beträgt. Dies ist Ausdruck davon, dass die Kugeloberfläche kein flacher, Euklidischer Raum ist, sondern ein gekrümmter. Die Krümmung eines (zweidimensionalen) Raums ist die Differenz der Dreieckswinkelsumme zu 180° , geteilt durch die Fläche des Dreiecks.⁵

Es ist sehr wichtig festzuhalten, dass ein gebogenes Blatt noch immer einen flachen Raum darstellt. Das ist in Abb. 2b gezeigt. Auch wenn das Blatt nun stark gekrümmt erscheint, beträgt doch die Winkelsumme in dem darauf gezeichneten Dreieck unverändert 180° . Und noch immer sind die Seiten des Dreiecks die kürzest möglichen Verbindungen zwischen den drei Eckpunkten, die in dem Raum bleiben, d. h. die auf dem Blatt bleiben. Der schwarze Faden, der zwischen zwei der Eckpunkte gespannt ist und der das Blatt gekrümmt hält, stellt zwar eine Verbindung zwischen diesen Punkten her, die offenbar kürzer ist als die entsprechende Dreiecksseite; aber er tritt aus dem Raum heraus, und das ist der wesentliche Unterschied. Halten wir fest, dass ein Blatt Papier auch dann ein flacher Raum bleibt, wenn man es biegt.⁶

Um dies nun mit der Physik zusammenzubringen, kehren wir wiederum zu Abb. 1 zurück. Die schwarze Kurve besteht aus den Punkten in der Raum-Zeit-Ebene, an denen das Geschoss während seiner Flugbewegung nacheinander zu finden ist. Man nennt es in dieser Sichtweise die *Weltlinie* des Geschosses. Diese Weltlinie ist zur Erde hin gekrümmt, und wir wollen uns nun an einer rein geometrischen Deutung dieser Krümmung versuchen, die ganz ohne einen Kraftbegriff auskommt. Dazu betrachten wir Abb. 3a, die sich von Abb. 1 nur dadurch unterscheidet, dass wir nun auch die Weltlinie der Erde eingezeichnet haben. Sie liegt so, dass der geometrische Ort der Erdoberfläche zu jedem Zeitpunkt bei Höhe = 0 liegt, also auf der Zeitachse. Sie ist anstelle einer Linie durch eine schraffierte Fläche dargestellt, denn die Erde hat ja eine beträchtliche Dicke und erstreckt sich weit nach unten, bis zu großen, negativen Höhenwerten. Es handelt sich also eher um eine *Weltwurst* denn um eine Weltlinie! Und nun illustrieren wir Einsteins Kerngedanken: könnte die Anwesenheit von Masse

- 5 Man verifiziert daraus leicht, dass die Krümmung einer Kugeloberfläche einfach durch den Kehrwert des Quadrats ihres Kugelradius gegeben ist.
- 6 Wenn man es natürlich nass macht und das Material deformiert, gilt dies nicht mehr. Aber das betrachten wir hier nicht.

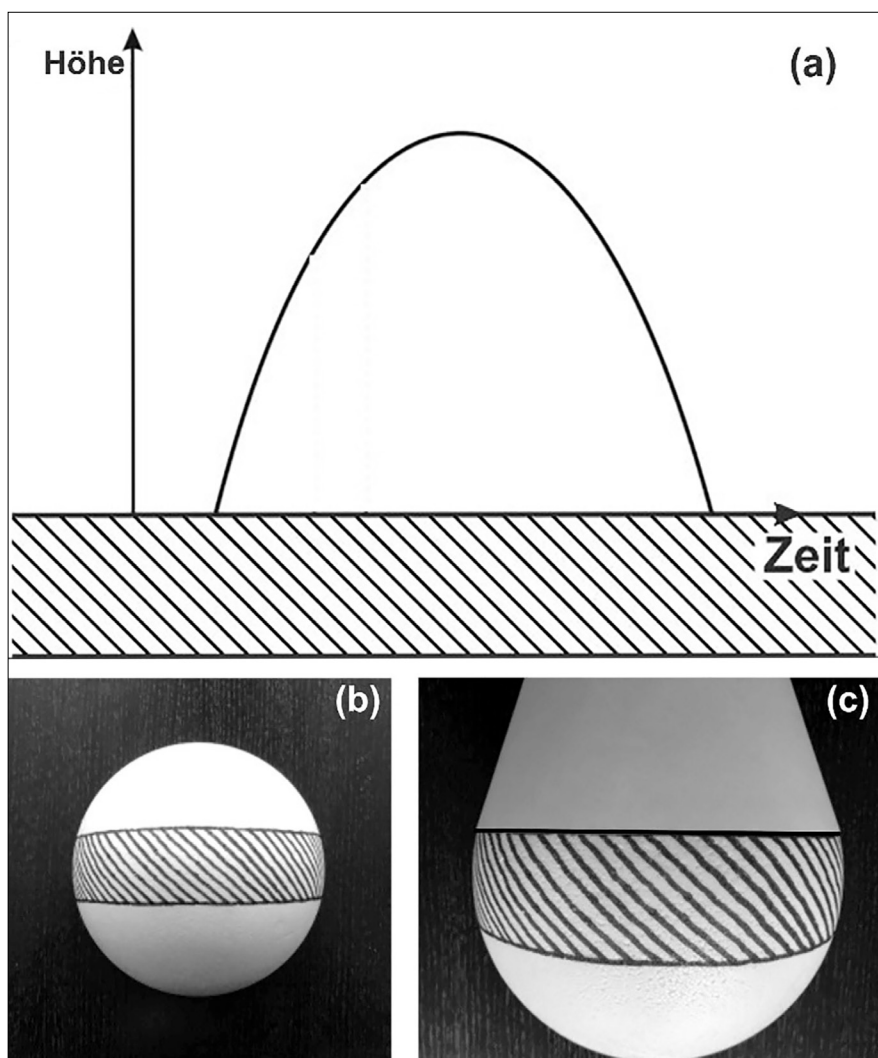


Abb. 3: (a) Weltlinie des Pfeils aus Abb. 1 und Weltwurst der Erde (schraffiert). (b) Die Weltwurst auf gekrümmter Fläche. (c) Stetige Anpassung der Weltwurst aus (b) an (flache) Kegelfläche (oben).

den Raum krümmen? Er hat es anders ausgedrückt, da er bereits früher erkannt hatte, dass Masse nichts anderes ist als eine Form von Energie.⁷ Sein Ansatz lautete daher: *die Krümmung des Raums ist proportional zur Energiedichte*. Dies ist, in knapper Form, die Grundaussage der *Allgemeinen Relativitätstheorie*.

Schauen wir nun, was das für Konsequenzen hätte. In Abb. 3a ist die schraffierte Fläche, die von der Erde belegt ist, als gekrümmter zweidi-

⁷ Mithilfe der bekannten Einsteinschen Formel $E=mc^2$ lässt sich Energie in Masse umrechnen und umgekehrt.

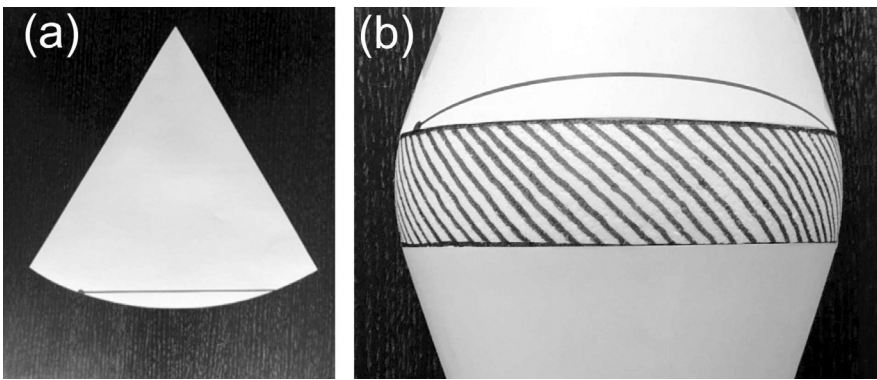


Abb. 4.

mensionaler Raum vorzustellen. Wir haben oben (Abb. 2a) gesehen, dass dies einer Kugeloberfläche entspricht. Abb. 3b zeigt, wie wir diesen Raumbereich demnach darstellen können: als schraffierten Streifen auf einer Kugel.

Der an die Erdoberfläche angrenzende Raum enthält hier nur die winzige Masse des Pfeils, die im Vergleich zur Erde vernachlässigbar klein ist. Diesen Teil des Raums müssen wir uns also flach vorstellen. Abb. 3c zeigt, wie wir an die Weltwurst aus Abb. 3b einen flachen Raum (hier: ein gebogenes Blatt Papier, Abb. 2b) stetig ansetzen können: indem wir einen geeignet bemessenen Kegel aufsetzen. Der Kegel lässt sich aus Papier biegen, ist also ein flacher zweidimensionaler Raum, und er grenzt überall entlang der schraffierten Fläche genau und tangential an diese an.

Nun müssen wir das Bild nur noch vervollständigen, indem wir die Weltlinie des Pfeils auf der Kegelfläche eintragen. Das geht am besten, wenn wir den Kegel noch einmal ausrollen und das Blatt, aus dem er besteht, flach hinlegen (Abb. 4a). Und da unsere Hypothese lautet, dass die Flugbahn des Pfeils rein geometrisch zustande kommt und nicht durch die Wirkung einer Kraft, zeichnen wir seine Weltlinie als eine Gerade, die, ebenso wie die Bahn des Geschosses, die Erdoberfläche (hier: den Rand des Kegelblatts) an zwei Punkten trifft. Dies ist die in der Figur gezeigte Sekante. Biegen wir das Blatt nun wieder zum Kegel und setzen diesen auf die Kugel, so ergibt sich das in Abb. 4b gezeigte Bild. Deutlich sieht man nun, wie die Weltlinie des Pfeils als gekrümmt erscheint, wie sie ganz von alleine wieder zurück auf die Erde findet!

Soweit ist das nicht mehr als eine sehr elegante Idee. Immerhin ist das Gesetz, das sie zum Ausdruck bringt, ebenso knapp und elegant wie die Newtonsche Bewegungsgleichung. Was ihr schließlich zum Durchbruch verhalf, war die Tatsache, dass sie Dinge erklären konnte, die für die Newtonsche Mechanik ein Rätsel blieben. Als Beispiel sei hier nur die Peri-



Abb. 5: Der Adler-Nebel, fotografiert mithilfe des Hubble Space Telescope. Die Struktur trägt auch den Namen »Die drei Säulen der Schöpfung«, da sich in diesen v. a. aus Silikat und Kohlenstoff bestehenden Dunkelwolken sehr viele Sterne neu bilden (NASA, USA 1995).

heldrehung des Merkur genannt. Es war schon lange bekannt, dass sich die Bahnellipse des Merkur allmählich dreht, der Merkur also streng genommen nicht auf einer Ellipse die Sonne umrundet, sondern auf einer Rosette. Einsteins Allgemeine Relativitätstheorie, deren Grundgedanken wir oben skizziert haben, war die erste Theorie, welche die Bahnbewegung des Merkur schlüssig erklären konnte. Das gelingt mit den Keplerschen Gesetzen beziehungsweise der Newtonschen Bewegungsgleichung nicht. In der Folgezeit fanden sich noch unzählige Effekte, die durch den Einsteinschen Ansatz genauer beschrieben wurden als durch den Newtons. Wir müssen also davon ausgehen, dass das Einsteinsche Bild das richtige ist: Massen fallen frei im Raum, der seinerseits durch die Gegenwart der Massen gekrümmt wird, wodurch wiederum die Flugbahnen der Massen gebogen erscheinen.

Tun wir es Kepler und seinen Zeitgenossen gleich und greifen zum Fernrohr, um das Ergebnis auf uns wirken zu lassen. Heute verfügen wir über viel bessere Teleskope als damals und können Bilder phantastischer Schärfe von den Strukturen erstellen, die die Materie im Weltall formt. Abb. 5 zeigt einen vom Weltraumteleskop Hubble aufgenommenen Bildausschnitt vom sogenannten *Adler-Nebel*, einer kosmischen Staubwolke

zwischen den Sternbildern Schlangenträger, Schütze und Antinoos.⁸ Vergewärtigen wir uns nun, nach dem oben Gesagten, dass wir hier nicht Materie ›im Raum fließen‹ sehen, auch wenn es so scheinen mag; was wir hier sehen, ist der ›Tanz der Raumzeit mit der Materie!‹ Und in diesem Tanz führt nicht ein Partner den anderen, es ist vielmehr ein Spiel auf Augenhöhe.

Wohin sind wir nun gekommen bezüglich dessen, was unser Thema betrifft? Erst haben wir gesehen, dass es etwas so Selbstverständliches wie das Fließen der Zeit in der Physik nicht gibt, dann mussten wir einsehen, dass nicht die Materie nach bestimmten Gesetzen in einem als absolut gedachten Raum fließt, sondern dass die Materie und ihre Bewegung einerseits und die Geometrie der Raumzeit andererseits sich gegenseitig bedingen und bestimmen. Nicht ist der Raum mehr die Bühne für die Bewegung der Materie, wie das für frühere Generationen evident schien, sondern die Bewegung der Materie und die Geometrie der Raumzeit sind interdependent.

Wie bereits erwähnt, erarbeitete Einstein noch eine Menge weiterer Konsequenzen seiner Allgemeinen Relativitätstheorie, wovon einige hier für uns von Interesse sind. Stellen Sie sich zum Beispiel vor, wir hätten für unsere Bastelarbeiten in Abb. 2 bis 4 nicht Papier, sondern eine dünne Folie aus steifem Gummi verwendet. Äußerlich würde sich dadurch zunächst nichts ändern, aber wenn wir z. B. den Kegel in der fertigen Figur, wie in Abb. 4b, etwas anstoßen, so würden elastische Wellen darüber laufen, und auch die Weltlinie würde im Takt dieser Wellen vibrieren.

Tatsächlich fand Einstein, dass der Raum in der von ihm konzipierten Form ganz ähnliche Eigenschaften haben sollte wie unsere Gummimembran: er sagte die Existenz von Gravitationswellen voraus. Gravitationswellen sind so etwas wie Raumbeben; es wellt sich da nicht etwas, was im Raum existiert, sondern es ist der Raum selbst, der Wellen schlägt; etwa so wie die Erdkruste, auf der wir stehen, sich wellt und wackelt, wenn z. B. irgendwo zwei Kontinentalplatten gegeneinander verrutschen. Dafür sind natürlich enorme Energien notwendig, die zunächst in sich allmählich aufbauenden Verzerrungen des Basisgesteins gespeichert sind, und die dann plötzlich frei werden, wenn zwei unter Spannung stehende Kontinentalplatten gegeneinander verrutschen: für ein Beben der Stärke 6 auf der Richterskala entspricht diese Energie etwa dem gesamten Jahresprimärenergieverbrauch Deutschlands. Das ist noch recht unanschaulich,

aber mit Einsteins bereits genannter Umrechnungsformel können wir sie in eine Masse umrechnen, indem wir durch das Quadrat der Lichtgeschwindigkeit dividieren: es ist etwa die Masse von zwei Hühnereiern. Im Klartext bedeutet dies, dass die Erde bei so einem Beben insgesamt um etwa zwei Hühnereier leichter wird.

Und von dem Punkt aus, an dem die Kontinentalplatten gegeneinander verrutscht sind, breiten sich dann Wellen auf der Erdkruste aus. Das nennen wir also ein Erdbeben – und es ist schon ziemlich unheimlich, wenn etwas so solide Geglaubtes wie die Erde, auf der wir stehen, auf der wir unsere Häuser bauen, plötzlich unter unseren Füßen zu wackeln anfängt. Aber um wieviel unheimlicher ist dann die Vorstellung, dass ›der Raum selbst‹ plötzlich wackelt und bebt? Einstein hatte allerdings auch gesagt, dass der Effekt solcher Wellen so schwach sei, dass man sie wohl kaum je würde messen können. Auch war zu seiner Zeit nicht klar, ob es überhaupt Ereignisse im Weltall geben könnte, die messbar starke Raumbeben würden auslösen können. Faszinierend ist dabei, dass dennoch Einsteins Schlussfolgerungen logisch so zwingend waren, dass Wissenschaftler ein Jahrhundert lang daran gearbeitet haben, um Gravitationswellen nachweisen zu können. Und sie haben dabei keine Mühen und Kosten gescheut, die mehrere Kilometer langen, unglaublich empfindlichen Interferometer zu konstruieren, die jetzt in den USA, in Deutschland und in Italien stehen, und die tatsächlich im September 2015, ziemlich genau einhundert Jahre nach Einsteins kühner Vorhersage, tatsächlich Gravitationswellen gefunden haben.

Die Quelle des Raumbebens, das sie damals entdeckten, konnten sie in der Raumzeit genau orten: es liegt 1,3 Milliarden Lichtjahre entfernt in den Tiefen des Weltalls (das ist fast ein Zehntel des Gesamtdurchmessers des Weltalls); und es fand vor 1,3 Milliarden Jahren statt, denn Gravitationswellen breiten sich genau mit Lichtgeschwindigkeit aus. Ausgelöst wurde es dadurch, dass zwei sehr massive schwarze Löcher, jedes einige zig Sonnenmassen schwer, ineinanderstürzten. Die Energie des von diesem Ereignis ausgelösten Bebens, die in Form von Gravitationswellen ins umgebende Weltall abgestrahlt wurde, entsprach etwa drei Sonnenmassen. Zum Vergleich: bei dem oben erwähnten großen Erdbeben war das die Masse von zwei Hühnereiern. Und nur, weil die frei gewordene Energie so unvorstellbar groß war, konnten wir den Nachhall im Herbst 2015 hier, über eine Milliarde Lichtjahre entfernt, mit den empfindlichsten je gebauten Instrumenten, tatsächlich noch ›hören‹.

Das ist die eine Seite der Medaille. Die andere Seite der Medaille ist diese: dass man derart empfindliche Instrumente braucht, um das von Einstein entwickelte, völlig neue Konzept der gekrümmten Raumzeit experimentell zu verifizieren, dass man die winzige Abweichung der Merkurbahn von einer gewöhnlichen Bahnellipse bemerken muss, um festzustellen, dass die Newtonsche Mechanik nicht die ganze Wahrheit sein kann, bedeutet ja auch, dass letztere für alle praktischen Probleme vollkommen ausreichend ist. Die Gesetze der Mechanik, nach denen beispielsweise Giuseppe Sardi um 1678 die Baustatik der Kirche Santa Maria Zobenigo berechnete, gelten heute nach wie vor und werden, von einigen materialwissenschaftlichen Verfeinerungen und methodischen Errungenschaften des digitalen Zeitalters abgesehen, auch genauso verwendet wie damals. Für die Architektur, und auch für alle ähnlich praktischen Anwendungen, sind sie bei weitem hinreichend genau.

Tatsächlich sind sie sogar deutlich überlegen. So elegant die Einsteinsche Idee, Bewegung auf Geometrie zurückzuführen, auch sein mag, und so perfekt sie sich auch im Bereich der Himmelsmechanik bewährt hat, weist sie dennoch einen schweren Mangel auf: sie beschreibt in dieser Form lediglich die Wirkung der Gravitation. Alle anderen Wechselwirkungen, vor allem die elektromagnetische, die Atomen, Molekülen und allen Materialien, Wasser, Gestein, auch den Baumaterialien von Sardi bis heute, ihre Form, Dichte und Stabilität verleiht, sind in ihr nicht enthalten. Für Architektur z. B. wäre sie also völlig untauglich. Bereits kurz nach Einsteins Entdeckung begannen daher Theodor Kaluza und Oskar Klein durch Verallgemeinerung des Raumzeitbegriffs (Betrachtung höherdimensionaler Räume) die elektromagnetische Wechselwirkung in das Einsteinsche Bild zu integrieren.⁹ Gelänge dies, hätte man mit der (entsprechend modifizierten) Einsteinschen Formel eine knappe, elegante Zusammenfassung aller überhaupt möglichen Naturvorgänge.

Es gelang aber nicht. Es ist nämlich vor rund einhundert Jahren in der Physik etwas noch viel Gravierenderes passiert, in dem ebenfalls Albert Einstein eine große Rolle gespielt hat. Auch hier ist das sehr genaue Hinsehen, unter Verwendung der besten Apparaturen, von zentraler Bedeutung. Dass Glut umso bläulicher erscheint, je heißer der glühende Gegenstand ist, weiß man zwar, seit der Mensch gelernt hat, das Feuer zu zähmen. Die genaue Form des Farbspektrums aber, also wieviel Licht welcher Farbe ab-

⁹ Konzeptionell führte dieser Ansatz zu den heute noch studierten Stringtheorien.

gestrahlt wird, das war bis zu Beginn des 20. Jahrhunderts unverstanden geblieben. Und dieses Spektrum war für die Produktion von Glühlampen relevant, weshalb es immer wieder untersucht wurde. So kam auch Max Planck dazu, das Farbspektrum glühender Gegenstände ganz besonders genau zu vermessen. Und was er fand, konnte er nur erklären, wenn er annahm, dass das Licht in einzelnen Energiepaketen daherkam, also quantisiert war.

An und für sich ist Quantisierung von jeher nichts Ungewohntes. Seit Demokrit sind wir gewohnt, Materie als aus einzelnen *Materiequanten*, den Atomen, zusammengesetzt zu denken. Wir haben das später verfeinert in eine ganze Hierarchie aus Atomen, Molekülen, Kristallverbänden etc. Dass es kleinste Bausteine der Materie gibt, ist der Menschheit also schon lange geläufig. Unerwartet aber war es, dass dasselbe auch für Licht gelten sollte, weil man Licht als Wellenphänomen kannte: durch einfache Beugungsexperimente kann jeder leicht nachprüfen, dass Licht aus interferenzfähigen Wellen besteht. Man schaue nur einmal durch eine fein gewebte Gardine auf eine räumlich scharfe Lichtquelle: die Mehrfachbilder der Quelle, die in Kett- und Schussfadenrichtung erscheinen, und deren Position nicht davon abhängt, wie weit das Auge von der Gardine entfernt ist, sind eine Folge der Beugung der Lichtwelle an dem regelmäßigen Gitter der Fäden. Sie legen ein unabweisbares Zeugnis von der Wellennatur des Lichts ab, denn Beugung ist ein reines Interferenzphänomen. Nun aber sollte man akzeptieren, dass das Licht in einzelnen Paketen, sogenannten *Photonen*, quantisiert ist? Die Energie eines Photons, so ergab sich aus den Messungen, ist dabei streng proportional zur Frequenz der Lichtwelle. Die Proportionalitätskonstante trägt den Namen *Plancksches Wirkungsquantum*.

Die Entwicklung der Quantenmechanik, die dieser Entdeckung folgte, ist eine beispiellose Erfolgsgeschichte der Physik, wenn man betrachtet, was dadurch erstmals schlüssig erklärt werden konnte. Erstmals verstand man auch die aus einzelnen Frequenzen bestehenden Spektren glühender Gase, man verstand die innere Physik der Atome, man konnte eine geschlossene Theorie der inneren Struktur und der Eigenschaften fester Körper entwickeln. Aber unsere Konzeption der Realität hatte dafür einen hohen Tribut zu zahlen: die Idee, dass die Welt so ist wie sie ist, ein *Ding an sich*, das uns nur mehr oder weniger genau zu beobachten anheimgestellt ist, musste, so stellte sich heraus, aufgegeben werden. Vielmehr erwies sich der Beobachter als konzeptionell integraler Bestandteil der Beobachtung, ja des Beobachtungsgegenstands selbst. Ähnlich wie das Fließen der Zeit sich als vom Beobachter gemacht erweist, ist auch die Beobachtung selbst zu einem gewissen Teil ein Werk des Beobachters.

So gravierend dies für unser Weltbild ist, ein weiterer Aspekt dieser neuen Sichtweise ist für unsere Betrachtungen hier von noch größerer Bedeutung. Ebenso, wie sich nämlich das Wellenphänomen Licht gleichzeitig auch als ein Quantenphänomen erwies, muss auch das Quantenphänomen Materie (Atome!) gleichzeitig als ein Wellenphänomen betrachtet werden. Es ist ein unabweisbares Ergebnis, und durch die stupenden Erfolge der Quantenmechanik bestens experimentell belegt, dass Materie ganz allgemein Wellencharakter hat. Noch pointierter: Ereignisse und Prozesse, auch ganz materiell messbare, haben (auch) Wellencharakter. Das bedeutet, dass verschiedene Prozesse, die zu demselben messbaren Ergebnis führen, sich überlagern können; so wie zwei Lichtstrahlen, die durch zwei benachbarte Maschen in der Gardine hindurchgetreten sind, sich am Ort des Auges überlagern. Man beschreibt daher die Wahrscheinlichkeit, eine bestimmte Beobachtung zu machen, mit einer *Wahrscheinlichkeitsamplitude*. Sie wird als Wellenphänomen gedacht und unterscheidet sich von der Wahrscheinlichkeit dadurch, dass sie z. B. auch negativ sein kann.

Und wieder ist man versucht, Aristoteles und Ockham zu folgen und eine möglichst elegante und knappe Formulierung zu finden. In diesem Falle lautet sie: *Die Wahrscheinlichkeitsamplitude eines Vorgangs ist gegeben durch e^{iS} , wobei S die sog. mechanische Wirkung des Vorgangs ist, gemessen in Einheiten des Wirkungsquantums.*¹⁰ Das ist immer noch ein recht bündiger Satz, darin kann er neben der Newtonschen und der Einsteinschen Formulierung durchaus bestehen. Seine Tücken beginnt er zu offenbaren, sobald wir die Wirkung S in Beziehung setzen zu messbaren Größen, die also tatsächlichen Experimenten zugänglich sind. Die zu einem Vorgang gehörende Wirkung S ist dann das über den gesamten Vorgang erstreckte Linienintegral über die sogenannte Lagrangedichte L . Und diese enthält nun alles, was wir heute über die in der Natur auftretenden Wechselwirkungen wissen. Sie lautet $L = -e^\lambda(g\delta + m^1_\rho) e^\lambda - u^j_\rho(g\delta + m^1_\rho) u^j_\rho + X^+(d^2 - M^2)X^+$... und so weiter, und zwar etwa eine eng beschriebene DIN-A4-Seite lang!

Aber nicht nur, dass hier von Eleganz und Knappheit keine Rede mehr sein kann, es gibt auch trotz jahrzehntelanger, intensiver Forschung zurzeit noch keine vielversprechende Idee, wie diese Beschreibung der Wechselwirkungen mit der Gravitationstheorie Albert Einsteins, also der Allgemeinen Relativitätstheorie, in Einklang zu bringen wäre. Zwar versuchen die sogenannten Stringtheorien genau das, aber es ist bis dato nicht absehbar, dass diese jemals experimentell überprüfbar Vorhersagen

10 e ist die Euler'sche Zahl (2,71828...), i die imaginäre Einheit ($i^2 = -1$).

machen werden. Und damit steht der Sinn dieses Unterfangens ohnehin grundsätzlich in Frage. Müssen wir uns von der Idee, die Natur müsse in ihrer innersten Struktur elegant und einfach sein, also verabschieden?

So sieht es tatsächlich aus, denn es kommt noch schlimmer. Kehren wir noch einmal zu dem Blick ins Weltall zurück, der in Abb. 5 gezeigt ist. Auch hier sind die Beobachtungsinstrumente stetig verbessert worden und man kann Szenerien, wie die hier gezeigte, vor allem ihre Dynamik, also die Details der Relativbewegungen der Materie, heute mit extrem hoher Genauigkeit beobachten und vermessen. Und was man dabei in den letzten Jahren fand, war sehr verblüffend: nur etwa fünf Prozent der Masse, die sich im Universum befindet, besteht aus der Materie, wie wir sie kennen! Der Rest entfällt größtenteils auf die sogenannte *Dunkle Energie*, über deren Beschaffenheit man so gut wie nichts weiß. Die gesamte Physik, die wir für die in unserer Lebenswelt vorfindlichen Stoffe ersonnen haben, gilt also nur für ein Zwanzigstel dessen, was sich ›da draußen‹ befindet. Wir sind mit unserer Weisheit, was die Beschreibung der gesamten Natur betrifft, offenbar nicht nur viel weiter vom Ziel entfernt, als man um die Wende zum 20. Jahrhundert noch dachte; wir stehen gerade erst am Anfang!

So hat uns die Frage nach dem Fließen von Zeit und Materie in der Physik auf eine Reise geschickt, in deren Verlauf wir einiges haben einstürzen sehen, was zuvor fest gefügt schien. Das Fließen der Zeit: kein unumstößliches Gesetz, sondern unser eigenes Werk. Der absolute Raum: kein unverrückbarer Rahmen allen Geschehens, sondern ein fließendes Gebilde, wesensgleich mit der Zeit, ewig tanzend mit der ihn durchsetzenden Materie. Und die Idee, die Natur müsse ihrem Wesen nach im Innern elegant und einfach sein: keine göttliche Ordnung, sondern nur ein naiver menschlicher Traum.

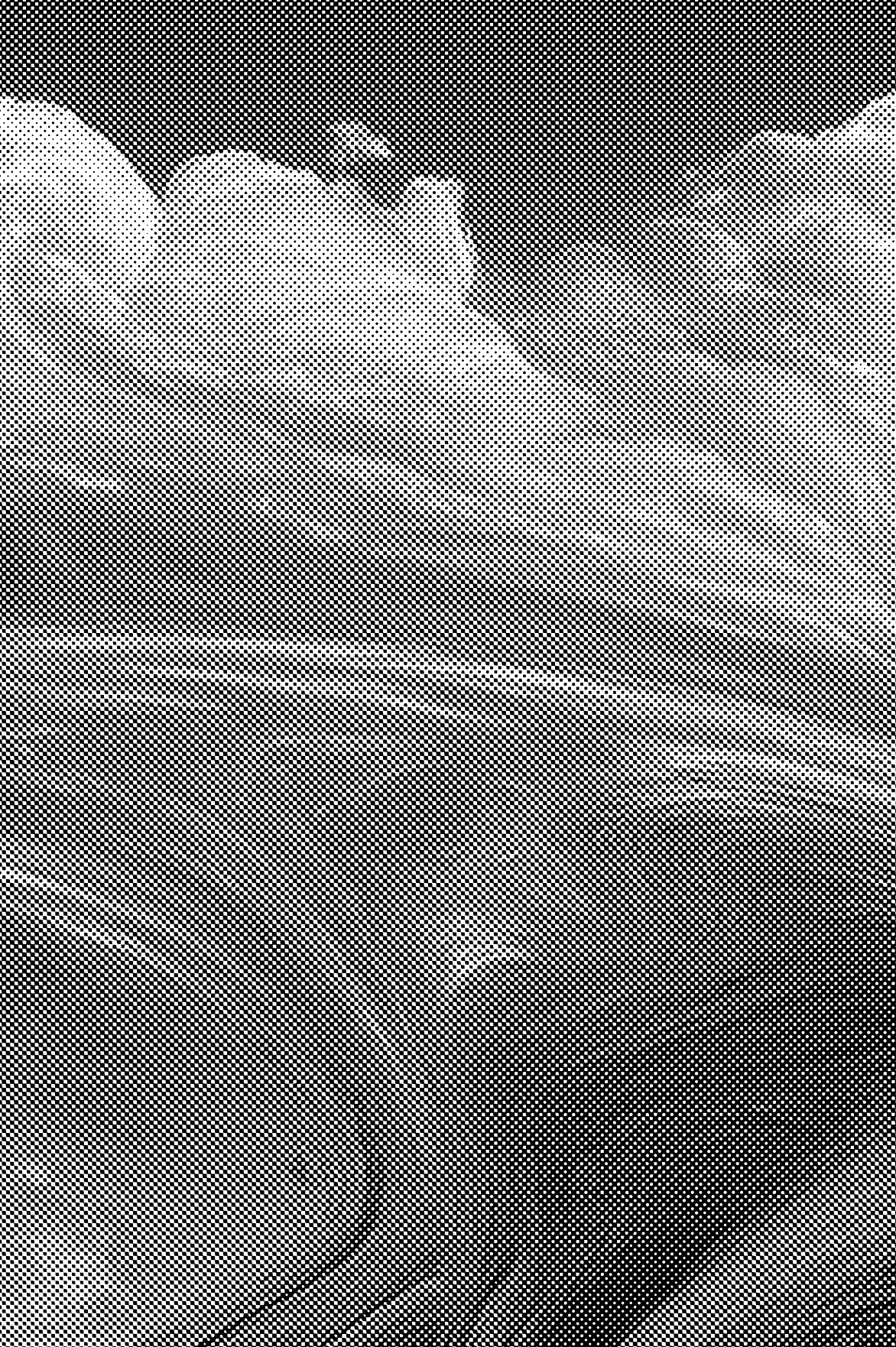
Nicht eingestürzt sind die schönen alten Fassaden Venedigs. Sie wurden nach Gesetzmäßigkeiten gebaut, die auch im Lichte der modernen Physik noch hinreichend genau sind, um praktische Angelegenheiten wie Architektur und Städtebau zu meistern. Und so, wie sich die Dinge gegenwärtig entwickeln, werden sie noch stehen, wenn die alte Mutter Erde ihre schwere *Homo-Sapiens*-Infektion bereits lange wird überstanden haben.

Bildnachweise:

Abb. 1–4: selbst erstelltes Bildmaterial des Autors, Urheberrechte bei Stephan Herminghaus

Abb. 5: The Pillars of Creation, NASA, Weltraumteleskop Hubble, Datei gemeinfrei gemäß NASA-Urheberrechtsrichtlinie, https://en.wikipedia.org/wiki/File:Pillars_of_creation_2014_HST_WF3-UVIS_full-res_denoised.jpg (letzter Zugriff: 15.07.2024)





Von Wellen, Wolken und Wirbeln. Zur ambiguen Morphologie des Fluiden und ihren ästhetischen und theologischen Reflexionsfiguren in Mantegnas *Cristo in scurto*

Abstract Andrea Mantegna's depiction of the dead, laid out Christ, the so-called *Cristo in scurto*, is among the most multifaceted and daring compositions in the genre of devotional images of the 15th century. Despite various descriptions of the painting and numerous detailed observations, its novelty has primarily been identified in its drastic perspective foreshortening and the composition of the pictorial space. In contrast, the textures and patterns of the mineral and textile artifacts accompanying the laid out Christ have received less attention. Notably, it is these very aspects of material staging—particularly the simulated materiality of stone—that govern processes, dynamics, and conditions of fluid transformation as elements of the painting's narrative. These aspects have largely been overlooked in previous research. This article addresses these neglected dimensions, specifically the nuanced interplay between stasis and movement, petrification and animation, solidification and liquefaction. It is these dialectical potentials of material staging that highlight fluidity as an ambivalent aesthetic paradigm and theological concept in Mantegna's painting.

**Von Wellen, Wolken und Wirbeln.
Zur ambiguen Morphologie des Fluiden
und ihren ästhetischen und theologischen
Reflexionsfiguren in Mantegnas
*Cristo in scurto***

Einleitende Bemerkungen

Seit Hans Jantzens pointiertem Befund einer sich im Leichnam Christi und dem Ambiente seiner Inszenierung manifestierenden »Entgöttlichung der Heilandsgestalt«¹ ist in der Forschung zu Andrea Mantegnas Andachtsbild aus der ersten Hälfte der 1480er Jahre der Aspekt der Körperlichkeit in den Vordergrund getreten. Das seit 1824 im Besitz der Mailänder Pinacoteca di Brera befindliche Gemälde wurde posthum in Mantegnas Nachlass gefunden und lässt sich auf keinen Auftrag zurückführen. Mit der in der internationalen Forschung weitgehend geteilten Einschätzung, dass Mantegna im *Cristo in scurto* erneut sein Talent bewiesen habe, bekannte ikonografische Sujets durch eine ambitionierte *invenzione* neu zu fassen, geht eine Fokussierung auf die Konstruktionsmittel des Künstlers einher.

Bereits Jantzen und später Martin Warnke haben den Eindruck einer Entgöttlichung auf die Anwendung der perspektivischen Bildraumkonstruktion zurückgeführt. Mantegnas Entscheidung, den aufgebahrten Leichnam Christi in einem Interieur nahsichtig und in starker perspektivischer Verkürzung zu zeigen, wurde von Martin Warnke als »radikale Verdiesseitigung«² charakterisiert. Es folgten rezeptionsästhetische und semiotische Werkanalysen, die eben genau diesen Effekt in seinen bildinternen Entstehungsbedingungen und seine Wirkung auf die Rezipierenden zu verstehen suchten. Vor allem Felix Thürlemanns Mitte der 1980er Jahre publizierte Werkanalyse gehört zu den bisher gründlichsten Ausein-

1 Hans Jantzen, Mantegnas *Cristo in scurto* (1927), in: ders., Über den gotischen Kirchenraum und andere Aufsätze, Berlin 1951, S. 49–51, hier S. 49.

2 Martin Warnke, Künstlerlegenden. Kritische Ansichten, Göttingen 2019, S. 55.

andersetzungen innerhalb der deutschen Forschung. Andere Beiträge konzentrierten sich auf den Einfluss, den die Rezeption des Gemäldes auf die Entwicklung der Beweinungsikonografie genommen hat: bei Annibale Carracci und Orazio Borgianni bis hin zum Nachleben der Bildformel in der Kunst der Moderne.³

Seitdem stehen wiederholt vor allem folgende Komponenten im Zentrum der Erläuterungen: Die Perspektivkonstruktion und ihr Einfluss auf die Wahrnehmung der Körperlichkeit Christi, die Emotionalisierung und Psychologisierung der Rezeption sowie die Diskussion der Bedeutung von spätmittelalterlicher Frömmigkeitspraxis für eine Bildrhetorik, der eine Dialektik von Anziehung und Abstoßung zu eigen ist. Ferner geht es um Fragen der bildinternen Reflexion von Medialität und schließlich werden Vermutungen zur Identität der dritten Beweinungsfigur angestellt, deren Kopf nur zur Hälfte sichtbar ist.⁴

Trotz diverser Beschreibungen des Gemäldes und zahlreicher Detailbeobachtungen ist dessen Novum vornehmlich in seiner kühnen perspektivischen Anlage ausgemacht worden. Die Texturen und Musterungen der mineralischen und textilen Artefakte, die den aufgebahrten Christusleichen begleiten, waren dagegen von untergeordnetem Interesse. Dabei sind es Aspekte der Materialinszenierung, vor allem der simulierten Materialität von Stein, die Prozesse, Dynamiken und Bedingungsgefüge fluider Transformation als Elemente der Bildaussage steuern. Sie blieben bisher von der Forschung weitestgehend unberücksichtigt.⁵ Diesen Aspekten, dem inszenatorisch differenzierten Changieren zwischen Stasis und Be-

- 3 So veranstaltete die Pinacoteca di Brera 2016 eine von Keith Christiansen kuratierte Werkschau, die Mantegnas *Cristo in scurto* in eine dialogische Beziehung zu Carraccis und Borgiannis Beweinungsdarstellungen stellte. Vgl. hierzu Keith Christiansen, Andrea Mantegna and Annibale Carracci. A Personal Dialogue Across A Hundred Years, in: Keith Christiansen (Hg.), *Attorno a Mantegna. Andrea Mantegna. New Perspectives*, Milano 2016, S. 22–35. Zur Modernität und Expressivität von Mantegnas auch die Kunst des 20. Jahrhunderts herausfordernder Perspektivkonstruktion vgl. Klaus Krüger, *Ordnungen des Bildes. Perspektivität und Sichtfeld bei Pasolini und Mantegna*, in: Gertrud Koch (Hg.), *Perspektive – Die Spaltung der Standpunkte. Zur Perspektive in Philosophie, Kunst und Literatur*, München 2010, S. 123–144.
- 4 Vgl. Felix Thürlemann, *Mantegnas Mailänder Beweinung. Die Konstitution des Betrachters durch das Bild*, Konstanz 1989 sowie Klaus Krüger, *Andrea Mantegna. Painting's Mediality*, in: Stephen J. Campbell, Jérémie Koe-ring (Hg.), *Andrea Mantegna. Making Art (History)*, Oxford 2015, S. 22–53.
- 5 Einzige mir bekannte Ausnahme bildet Jacob Wamberg, *A Stone and Yet Not a Stone. Alchemical Themes in North Italian Quattrocento Landscape Imagery*, in: ders. (Hg.), *Art and Alchemy*, Copenhagen 2006, S. 41–81.

wegung, Petrifikation und Verlebendigung, Verfestigung und Verflüssigung widmen sich die folgenden Ausführungen. Sie stehen in Verbindung mit Theorien und Konzeptionen zu den Bedingungen und Vollzugsformen mineralischer Aktivität, wie sie sich auch für den natur- und geistesgeschichtlichen Horizont nicht allein der Frührenaissance, sondern der gesamten Frühen Neuzeit nachweisen lassen.⁶

Seit der Antike ist Stein oftmals als ein facettenreicher Agent des Lebens bestimmt und beschrieben worden. Sei es, dass er selbst, wie Plinius der Ältere in seiner *Naturalis Historia* am Beispiel des Marmors ausführt, in Steinbrüchen wächst und sich seine Vorkommen ob ihrer Quasi-Organizität selbsttätig erneuern, sei es, dass er sich, wie im Fall der Erklärungsansätze zur Entstehung von Fossilien, einstmals selbst in flüssigem Zustand befunden haben soll, ehe Zeit, Temperaturwechsel und Druck zu seiner Verhärtung führten.⁷ Auch das Postulat einer versteinernen Flüssigkeit, die für die Umwandlung von Tier- und Pflanzenkörpern in Fossilien verantwortlich sei, gehört in diesen Ideenhorizont.⁸ Im Fall der Fossilien wurde zudem vermutet, dass es sich bei ihnen nicht um Tiere und Pflanzen handelt, die in einer ehemals flüssigen mineralischen Substanz konserviert wurden, sondern dass die Existenz dieser speziellen Objekte von einer kreativen Eigenaktivität der Steinmaterie herrührte. Aristoteles und Theophrast bestimmten dieses Vermögen der Steinmaterie als eine ihr inwohnende *vis plastica* oder *vis formativa*, eine modellhafte Kraftvorstellung, die schließlich auch auf die Natur als Ganzes übertragen wurde. Die Natur selbst wurde im Zuge dieser Hypothese einmal mehr als Gestalterin und Bildschöpferin in Analogie und gleichsam als Prototyp menschlichen Künstlertums entworfen.⁹ Für Aspekte der Fluidität sind mit Blick auf die diversen Theorien zur Petrogenese also jene Deutungen und Diskurse re-

⁶ Siehe hierzu die Einleitung von Iris Wenderholm, in: dies. (Hg.), *Stein. Eine Materialgeschichte in Quellen*, Berlin/Boston 2021, S. 11–30.

⁷ Dieser Erklärungsansatz lässt sich, wenn auch deutlich modifiziert, auch noch bei Robert Boyle und dessen Überlegungen zu einem »Lapidific Seed« und »Lapidescent Juice« antreffen. Siehe hierzu Toshihiro Yamada, *Hook-Steno relations reconsidered. Reassessing the roles of Ole Borch and Robert Boyle*, in: Gary D. Rosenberg (Hg.), *The Revolution in Geology from the Renaissance to the Enlightenment*, Boulder 2009, S. 107–126, hier S. 115.

⁸ Robert Felfe, *Naturform und bildnerische Prozesse. Elemente einer Wissensgeschichte in der Kunst des 16. und 17. Jahrhunderts*, Berlin 2015, S. 146.

⁹ Vgl. zum weiten Motiv- und Themenspektrum der *natura*-Ikonografie die verdienstvollen Studien von Wolfgang Kemp, *Natura. Ikonographische Studien zur Geschichte und Verbreitung einer Allegorie*, Tübingen 1973 und Mechthild Modersohn, *Natura als Göttin im Mittelalter. Ikonographische Studien zu Darstellungen der personifizierten Natur*, Berlin 1997.

levant, die Gesteinsbildungen darauf zurückführen, dass der Stein wachsen könne oder einstmals flüssig war und dann unter dem Einfluss von Wärme beziehungsweise Hitze oder Feuer, Druck, Wasser und gegebenenfalls Ausdünstungen verdichtet wurde und allmählich verhärtete. Der Stein besaß und besitzt demzufolge Anteil an Diffusions- und Destillationsprozessen des Erdorganismus.¹⁰

An dieser Stelle sollen die konkreten naturkundlichen- und naturtheoretischen Modelle, Konzepte und Diskurse, die Mantegnas Wahrnehmung sowie sein Wissen und seine Kenntnis um Steine und deren Entstehung geprägt haben könnten, nicht näher erörtert werden.¹¹ Auf sie sei in diesen einleitenden Bemerkungen lediglich skizzenhaft verwiesen, um den Ideenhorizont anzudeuten, innerhalb dessen auch die Betrachtung und der Zugang zu Mantegnas Malerei einer Neuentdeckung harret. Der *Cristo in scurto* soll im Folgenden nicht vorrangig mit Blick auf seine naturkundlichen Implikationen betrachtet, sondern es sollen die dialektischen Potentiale der Materialinszenierung und damit Fluidität als (ambivalentes) ästhetisches Paradigma und theologisches Denkbild expliziert werden.

Die Inszenierung des toten Körpers

In der Mailänder Beweinung, dem sogenannten *Cristo in scurto*, liegt der Leichnam Christi bildeinwärts ausgerichtet auf einer rötlichen Steinplatte (Abb. 1). Mittels einer starken perspektivischen Verkürzung wird der tote Körper des Gekreuzigten in leichter Aufsicht zum Greifen nahe dargeboten, wobei dem Publikum durch die Vorgaben von Perspektive und Bildausschnitt eine Position am Fußende der Aufbahrung zugewiesen ist. Aufgrund der von den Fußsohlen her entwickelten aufsichtigen Inszenierung, dem von Giorgio Vasari für Mantegna als charakteristisch beschriebenen *sotto in su*,¹² das hier in extremer Steigerung und Verdichtung im Format eines kleinen Andachtsbildes umgesetzt ist, entfaltet die Komposition eine enorme Sogwirkung. Allerdings wurde in der Forschung verschie-

10 Vgl. Horst Bredekamp, Die Erde als Lebewesen, in: Kritische Berichte, 9, 4/5, 1981, S. 5–37.

11 Dies hat der Autor mit Blick auf das Werk Andrea Mantegnas an anderer Stelle exemplarisch unternommen. Siehe Matthias Schulz, Das Vermächtnis des Steins. Morphologische Dramaturgien zwischen Transition und Transformation im Werk Andrea Mantegnas, Heidelberg: arthistoricum 2024.

12 Giorgio Vasari, Das Leben der Bellini und des Mantegna, übersetzt von Victoria Lorini, herausgegeben und kommentiert von Rebecca Müller, Berlin 2010, S. 52.



Abb. 1: Andrea Mantegna, *Beweinung Christi* (sog. *Cristo in scurto*), 1480–1484, Eitempera auf Leinwand, 68 × 81 cm.

dentlich (unter anderem von Martin Warnke) darauf hingewiesen, dass diese perspektivische Verkürzung nicht konsequent umgesetzt wurde:

»Der Körper Christi wird zur Bildtiefe hin nicht, wie die Perspektivregeln es erfordern, kleiner, sondern immer größer, so daß der von einem Heiligenschein umgebene, dem Seitenlicht entgegengewandte Kopf unausweichlich in den Blick des Betrachters gerückt ist.«¹³

Das kraftvolle Naherücken der Aufbahrung ist auch durch die kompositorische Entscheidung bedingt, die untere Schmalseite der Steinplatte bildparallel auszuführen und direkt an den unteren Bildrand zu rücken. Dadurch wird mit der Schmalseite, welche über die gesamte Breite des materiellen Bildträgers geführt ist, der Bildraum zum Betrachtenden hin abgeschlossen, während die Begrenzungsfunktion in der Bildtiefe von

einem grünen Vorhang am Kopfende beziehungsweise hinter der Steinplatte übernommen wird.

Am oberen linken Bildrand beweinen Maria und Johannes den Leichnam. Hinter ihnen beziehungsweise zur Linken Marias, verschattet und vom oberen Bildrand zur Hälfte abgeschnitten, zeigt Mantegna ein drittes Haupt, das ebenfalls mit geöffnetem klagenden Mund der Gemeinschaft der Trauernden angehört. Die neutestamentlichen Synoptiker Matthäus und Markus legen nahe, dass es sich um Maria Magdalena handelt, da sie neben Maria, der Mutter Jesu, der Grablegung beiwohnte¹⁴ und das Salböl herbeitrug.¹⁵ Die Figur mit der ersten Auferstehungszeugin zu identifizieren, würde allerdings ihre betrachterkonstitutive Rolle beschneiden. Daher plädiert Felix Thürlemann für eine bestimmungsoffene Sichtweise:

»Wegen der sehr partiellen Darstellung ist aber im Grunde jede genauere Bestimmung dieser Figur – handelt es sich um eine Frau oder einen Mann? – verunmöglicht. Diese Unbestimmtheit ist entscheidend. Die dritte, die laut schreiende Figur, wird so für den Bildbetrachter zur wichtigsten, zur eigentlichen Identifikationsfigur. Ihr kann sich jeder Bildbetrachter gänzlich gleichsetzen.«¹⁶

Das auch eine männliche Figur gemeint sein könnte, lässt danach fragen, ob sich nicht der Künstler selbst, derart anonymisiert, als Klage- und Projektionsfigur ins Bild gesetzt hat. Es wäre nicht das erste Mal, das Mantegna in einer heiligen Szene ein Selbstporträt platziert und sich damit den Status eines Heils- und Glaubenszeugen zugewiesen hätte. So hatte er sowohl sich selbst als auch seine Gattin Nicolosia, Tochter Jacopo Bellinis, bereits in der um 1454 gemalten *Darbringung Christi im Tempel* eingebracht, wo er sich in der Rolle eines zeitgenössischen Zeugen unter das Bildpersonal mischt und das zeremonielle Hauptgeschehen im Hintergrund flankiert (Abb. 2).

Hinsichtlich der auf haptischen und perspektivischen Qualitäten basierenden Immersivität der Komposition besteht eine inszenatorische und

14 Mt 27,61, Mk 15,47.

15 Eine Maria, die Jesus die Füße salbt, wird in Joh 12, 3 im Rahmen der Erzählung von der Salbung in Bethanien erwähnt. Maria ist dort der Name einer Schwester des Lazarus und der Marta. Maria Magdalena wurde sowohl mit dieser Maria als auch mit der Jesu salbenden namenlosen Sünderin in Lk 7, 36–50 identifiziert. Die Salbung Jesu durch Maria Magdalena bildete auch eine Episode im mittelalterlichen Passionsspiel.

16 Thürlemann 1989 (wie Anm. 4), S. 23.



Abb. 2: Andrea Mantegna, Darbringung Christi im Tempel, um 1454, Eitempera auf Leinwand, mit originaler Spannrahmenkonstruktion, 77,5 × 94,4 cm.

morphologische Parallele zu Mantegnas *Cristo in scurto*. Das feine, im heutigen Zustand zwischen weiß, beige und grau changierende Tuch, das den Unterleib Christi beinahe bis zu den Knöcheln bedeckt und über die seitlichen Ränder des Salbsteins reicht, nimmt dabei eine zentrale Position ein. Die Draperie besteht aus zugleich zart und schwer anmutenden antikisierenden (Nass-)Falten, die sich linksseitig aufwerfen und stauchen, wodurch mehrere verschattete Zonen entstehen, während auf der gegenüberliegenden Seite vorwiegend flach gewellte Strukturen mehr Licht erhalten und die Unruhe kontrapunktieren (Abb. 3). Zwischen den Beinen dominieren Schüsselfalten, die sich bildeinwärts und damit in Richtung des Oberkörpers zunehmend verbreitern. Dieses derart geschluchtete und skulptural anmutende Grab- beziehungsweise Leichentuch bildet das morphologische wie auch symbolische Äquivalent zu den Stoffbahnen, in die das Jesuskind der Berliner *Darbringung im Tempel* gewickelt ist und dessen Nähte Otto Pächt mit Ziegelfugen assoziiert.¹⁷

¹⁷ Otto Pächt, *Venezianische Malerei des 15. Jahrhunderts. Die Bellinis und Mantegna*, München 2002, S. 105. Zur komplexen Bildfunktion textiler Materialinszenierung und -semantisierung bei Mantegna vgl. jüngst Stefan Trinks, *Glaubensstoffe und Geschichtsgewebe. Belebte Tücher in der mittelalterlichen und modernen Kunst*, München 2024, S. 170–177.



Abb. 3: Detail aus Abb. 1.

Der Vergleich mit Mauerwerk ist auch darum legitim, weil der Körper des Kindes in einen Zustand statuettenhafter Bewegungslosigkeit gezwungen wurde, ein Zustand, der als symbolische Petrifikation, als anspielungshafte Vorwegnahme der *Rigor mortis* sowie hinsichtlich der Platzierung des Wickelkindes auf dem Marmorsims als Antizipation von Salbsteinplatte und Felsengrab gedeutet werden kann.¹⁸ Mantegnas toter Christus besäße damit im Wickelkind der *Darbringung* seine morphologische Vorgeschichte. Überhaupt ließen sich die beiden Gemälde in vielfacher Hinsicht zueinander in Beziehung setzen. Ist ihnen doch das psychologisch differenzierte, haptische Verdichten heilsgeschichtlicher Episoden gemeinsam, bei dem das ambivalente Spiel von Erfahrungen der Intimität und Teilhabe mit solchen der Distanzierung und Ferne einhergeht.

Die morphologische Verwandtschaft zwischen Wickeltuch und Leichentuch, zwischen dem fixierten Kinds- und dem in Totenstarre befindlichen Erwachsenenkörper bei einer gleichzeitigen, zur Ortlosigkeit werdenden Abstraktion der Räume,¹⁹ in denen diese Körper präsentiert werden, schafft eine besondere thematisch-ästhetische sowie semantische Nähe. Sie entsteht zwischen Darbringungs- und Beweinungsszene, dem zum Schrei geöffneten Mund des Kindes, »an jenen gemahnend, den Christus

18 Neville Rowley, Als Bellini Mantegna abpauste. Zwei Versionen der Darbringung Christi im Tempel, in: Caroline Campbell/Dagmar Korbacher/Neville Rowley/Sarah Vowles (Hg.), Mantegna und Bellini. Meister der Renaissance (Ausstellungskatalog, The National Gallery, London 1. Oktober 2018–27. Januar 2019/Gemäldegalerie, Berlin 1. März–30. Juni 2019), München 2018, S. 140–147, hier S. 142 verweist auf die Grabreferenz, allerdings nicht auf die Salbsteinplatte.

19 Sixten Ringbom, Icon to Narrative. The Rise of the Dramatic Close-Up in Fifteenth-Century Devotional Painting, Åbo 1965, S. 73.



Abb. 4: Detail aus Abb. 1.

kurz vor seinem Tod am Kreuz ausstoßen wird«²⁰, und dem geschlossenen Mund des aufgebahrten Toten, dem die geöffneten Münder der Klagefiguren gegenüberstehen.

Im Kontext der reproduktionsgrafisch weit verbreiteten, populären Einblattdrucke von Fünfwundenbildern im 15. Jahrhundert weist Thürlemann darauf hin, dass Mantegnas ganzfigurige orthogonale Christusdarstellung eine exponierte Präsentation der Stigmata ermöglichte, da sie »in einer quasi-geometrischen Konfiguration auf der Bildfläche verteilt« und »die Handrücken zur Ostentation der Wunden in künstlicher Stellung parallel zur idealen Bildgrenze angeordnet sind«²¹.

²⁰ Rowley 2019 (wie Anm. 18), S. 141.

²¹ Thürlemann 1989 (wie Anm. 4), S. 15. Zum inszenatorischen Fokus der Wundenverehrung vgl. auch Ronald Lightbown, Mantegna. With a Complete Catalogue of the Paintings, Drawings and Prints, Oxford 1986, S. 137.

Mit obsessiv anmutender Präzision hat Mantegna die kraterhaften Wundmale Christi mit Rändern versehen, die wie ausgefranstes und ausgebleichenes Pergament das nackte Fleisch und die Schwärze der Wundtiefe konturieren (Abb. 4). Diese Inszenierung der Wundmale strebt weder eine zarte Blumenanalogie an, wie sie sich prominent bei Fra Angelico in seinem *Noli me tangere* (um 1440) gestaltet findet noch eine Spendung des Blutes als eucharistischen Lebenssaft, der den – zuweilen von Maria Magdalena oder der Mutter Jesu umarmten – Kreuzstamm herabrinnt und dabei dem Mund der Umarmenden sehr nahekommt. Vielmehr exponieren sie die Löcher der Kreuznägels als unversöhnliche, ausgetrocknete Spuren von Folter und Tod.

Damit trägt dieses Detail neben der eklatanten, authentischen Blässe des Leichnams maßgeblich dazu bei, jenen Effekt zu bewirken, der in der Forschung zu Mantegnas Gemälde als *Versachlichung* beschrieben wurde.²² Ein Begriff, der sich auf zwei Komponenten anwenden lässt: auf die biologische Realität des bereits kurz nach dem Tod einsetzenden Verfalls- und Fäulnisprozesses, der sich unter anderem im Einsetzen von Leichenblässe (*Pallor mortis*) und Totenstarre (*Rigor mortis*) manifestiert sowie auf die Objektwerdung des einstmals lebendigen Körpers.

Mit den sorgfältig modellierten Rissen und Löchern hat Mantegna kleine unruhige Bildzonen geschaffen, die im leichenblassen Inkarnat aufbrechen und im Zuge einer frommen Betrachtung nicht allein das Verlangen wecken sollen, sich in eine *meditatio* der Stigmata zu vertiefen, vielmehr scheinen diese untrüglichen Zeugnisse des Leidens und Sterbens Christi darüber hinaus zur Berührung verführen zu wollen ebenso wie sie – in einer Art widersprüchlichen Gegenbewegung – die Distanznahme einfordern und das Berührungsbegehren abwehren.²³ Mantegna forciert diese widersprüchlichen Tendenzen durch die vor allem auf die Fußsohlen gesetzten minutiösen Schattierungen der Hautfältchen, die ähnlich wie die Draperie des Leichentuches den Blick von unten nach oben führen und ihr *rilievo* stärken. Hinzu kommt die leichte Neigung des rechten Fußes zum Publikum, die sowohl als glaubhaftes Symptom der *Rigor mortis* auftritt wie sie das phantasmagorische Eindringen der Bildwirklichkeit in die bildexterne Realität insinuiert.

Mantegna hat seinen toten Christus nicht nur in einer Weise inszeniert, die keine Vorläufer besitzt. Seine Komposition ist eine einzige wagemutige

²² Jantzen 1951 (wie Anm. 1).

²³ Vgl. dazu Kristin Marek, Carolin Meister (Hg.), *Berührung. Taktiles in Kunst und Theorie*, Paderborn 2022.

Sensibilisierung für die profane Dimension der vom Tod erfüllten Körperlichkeit Christi. Er nimmt den Tod als biografisches, individuelles und morphologisches Ereignis ernst, das zwar insgesamt ein ästhetisiertes bleibt, aber gerade darum einzelne Nuancen umso deutlicher hervortreten lässt.

Dabei ist es nicht die drastische naturalistische Zurschaustellung einer Verfallssymptomatik, die das profane Element erzeugen würde und die zudem im nordalpinen Raum im Kontext von Gewalt- und Toteninszenierungen weitaus elaborierter zutage tritt,²⁴ sondern die eigenaktive Kraft der Materialinszenierung, welche die marmorne Salbsteinplatte samt Kissen, das Alabaster- oder Sardonyxgefäß²⁵, das Leichentuch aus Linnen und die Tränen Mariens und Johannes' zu einem Netz von den Leichnam umspannenden morphologischen Resonanzen verdichtet. Sie bilden neben der spektakulären Verkürzung des aufgebahrten Leichnams die tragenden (naturalisierenden) Elemente der »radikalen Verdiesseitigung« und nehmen durch ihren stillebenhaften Charakter eine Kommentarebene zur versachlichten (petrifizierten) Physis Jesu ein.

Anders als etwa die Beweinungsszene Giottos aus der Arenakapelle (Abb. 5), in der Maria ihren vom Kreuz abgenommenen Sohn in den Armen hält und betrauert, zeigt Mantegna eine trauernde Mutter, die ihrem verstorbenen Sohn zwar nah ist, ihn aber nicht berührt. Obgleich er vor ihr liegt, nur wenige Zentimeter von ihren Händen entfernt, ist er ihr bereits

24 Zu den Dramaturgien und Bildrhetoriken von Gewaltszenarien in der spätmittelalterlichen Tafelmalerei sowie hinsichtlich nordalpiner Modi von Gewaltinszenierung im 15. Jahrhundert vgl. Daria Dittmeyer, *Gewalt und Heil. Bildliche Inszenierungen von Passion und Martyrium im späten Mittelalter*, Köln/Weimar/Wien 2014, hier besonders S. 67–149, S. 221–240.

25 Thürlemann 1989 (wie Anm. 4), S. 12 identifiziert das Gefäß alternativlos als »farbig gebänderten Sardonyx«. Die Darstellung bei Mantegna legt jedoch einen Achat mit Onyxbänderungen nahe. Ein Salböl bergendes Alabastergefäß wird im Neuen Testament bei den Synoptikern erwähnt: Mt 26,7; Mk 14,3; Lk 7,37. Harbanus Maurus bemerkt dazu in seiner Enzyklopadie *De rerum natura (De universo)*: »Alabaster ist ein weißer Stein, der von verschiedenen Farben durchzogen ist, und aus diesem war das Gefäß des Evangelisten für die Salbende (Mt 26,6). Man höhlt ihn nämlich für Salbgefäße aus, weil man sagt, er bewahre am besten und unverdorben. [...] Alabaster kann mystisch die Heilige Schrift bezeichnen, die das kostbare Salbgut enthält, das heißt das geistliche Wissen, das mit seinem Duft die ganze Welt erfüllt. Weshalb man im Evangelium liest, dass die Frau ein Alabastergefäß mit kostbarem Salbgut hatte, jenes Salbgut über das Haupt des ruhenden Jesus gegossen habe, was bedeutet, dass die Kirche die Göttlichkeit Christi in der ganzen Welt verkündet.« Übersetzung: Arwed Arnulf, zitiert nach: Wenderholm 2021 (wie Anm. 6), S. 142.



Abb. 5: Giotto di Bondone, Beweinung Christi, 1303–1305, Fresko, Nordwand, Arenakapelle (Cappella degli Scrovegni), Padua.

entzogen, ist er nur noch totes (Ab-)Bild und leere Hülle. Der Nimbus und das gen Lichtquelle geneigte Haupt Christi sichern zwar den Aspekt der Auferstehungshoffnung, stehen aber in augenfälligem und beinahe unverwundlich anmutendem Kontrast zur Starrheit und monolithischen Präsenz des wie ein Keil ins Bild getriebenen orthogonalen Leichnams, der seinerseits die liminale Zone zwischen den Trauernden und dem zarten Lichtschein der zukünftigen Auferstehung bildet.

Vor allem der den perspektivischen Verkürzungsregeln gerade nicht konsequent folgende, sich aufblähende Torso Christi lässt die physische Dimension des Todes gegenüber der metaphysischen deutlich hervortreten und betont dadurch nicht nur die Objekthaftigkeit, sondern auch die objektivierende Kraft dieser absichtsvoll fehlerhaften Perspektivkonstruktion als einer sich selbstreferentiell markierenden Bedingung des Zu-Sehen-Gebens. Hier kann das Sehen auf sich selbst aufmerksam werden und sich als Instanz der Wahrnehmung reflektieren.²⁶

²⁶ Klaus Krüger, *Das Bild als Schleier des Unsichtbaren. Ästhetische Illusion in der Kunst der frühen Neuzeit in Italien*, München 2001, S. 85:

Bevor die Betrachtung der Struktur- und Formmotive von Haar und Tränen tiefer in das Spektrum der material- und substanzsensiblen Inszenierungen und ihres Zusammenspiels vordringen soll, gilt es die Aufmerksamkeit auf ein Madonnenbildnis zu lenken, das Mantegna ebenfalls als nahsichtiges Andachtsbild mit den Maßen 43 cm × 31 cm ausführte und welches sich heute in der Accademia di Bergamo befindet. Anhand der Betrachtung dieses Gemäldes lassen sich zentrale Formmotive (Wolke, Welle, Bänderung) bestimmen, die das Gefüge der materiellen und ästhetischen Konfigurationen des *Cristo in scurto* im Licht des ikonografischen und materialästhetischen Horizontes der Inkarnation zu bedenken geben. Dabei spielt nicht zuletzt der Umgang mit simulierter Textilität und der ihr korrelierten christologischen Gewebemetaphorik eine entscheidende Rolle, um Mantegnas skulpturale Interpretation des Leichentuches differenzierter zu erfassen.

Wellen- und Wolkenmotivik zwischen Inkarnation und Abstraktion.

Das Gewand der *Bergamo-Madonna*

In seiner Mitte der 1470er Jahre entstandenen Madonna, die sich heute in der Accademia di Carrara in Bergamo befindet, hat Mantegna die doppelte Konnotation des Fließenden und Strömenden als Bewegung und Struktur erneut in einem Andachtsbild zur Geltung gebracht (Abb. 6).

Das blaue Obergewand der Madonna zeigt eine auffällige Musterung. Goldene Wellenbänder staffeln sich hintereinander und verlaufen über das gesamte Gewand in konzentrischem Rhythmus. In Anbetracht des Bildthemas, der vertrauensvollen und schutzgewährenden Berührung von Mutter und Kind, impliziert die Darstellung auch eine theologische Bezugnahme auf Passion und Auferstehung, die von Mantegna über die an den Halsansatz geführte und mit einem Korallenarmband geschmückte rechte Hand des Christusknaben angezeigt wird. Nicht nur die christologische Deutung, auch die Wandlungsfähigkeit der Koralle war bereits dem Mittelalter nicht allein durch Isidor von Sevillas *Etymologiae* bekannt. Hatten Ovids *Metamorphosen* und seine dortige Schilderung der Korallenentstehung im Kontext des Perseus-Mythos doch im gesamten Mittelalter weite Verbreitung gefunden und im *Ovid moralisé* eine moralisch-typolo-

»Wie gerade der *Cristo in scurto* deutlich macht, geht es bei Mantegna für den Betrachter weniger um seine eigene Identifizierung mit den Bildfiguren im Sinne der rhetorischen Affektübertragung, als vielmehr um die ihm zuwachsende Aufgabe, sich selbst im Akt des Sehens als Instanz ihrer Wahrnehmung bewußt zu werden.«



Abb. 6: Andrea Mantegna,
Madonna mit Kind, um
1475, Tempera auf
Leinwand, 43 × 31 cm.

gische Allegorese erfahren.²⁷ Und hatte doch auch schon Plinius davon zu berichten gewusst, dass die Koralle verhärtet, sobald sie ihrem unterseeischen Lebensraum entnommen und an die Luft gebracht wird.

Durch die ostentative Gegenüberstellung von versteinertes, geschnittener Koralle und arretierter fließender Bewegung im Wellen- und Wolkenornament des Mariengewandes wird der gemeinsame thematische Rahmen deutlich. Koralle und Muster sind aufgrund ihrer erstarrten Fluidität Bestandteil einer Abstraktionsstrategie Mantegnas. Sein Anspruch dürfte darin bestanden haben, dem stets mitzudenkenden Mysterium der Inkar-

27 Zur volksprachlichen Ovid-Rezeption in Italien vgl. Bodo Guthmüller, *Ovidio Metamorphoseos vulgare. Formen und Funktionen der volkssprachlichen Wiedergabe klassischer Dichtung in der italienischen Renaissance*, Boppard am Rhein 1981; exemplarisch zur christlichen Rezeption und Illustration von Ovid vgl. Charlotte Schoell-Glass, *Verwandlungen der Metamorphosen. Christliche Bildformen in Ovidillustrationen bei Christine de Pizan*, in: Walter Hermann (Hg.), *Die Rezeption der Metamorphosen des Ovid in der Neuzeit. Der antike Mythos in Text und Bild*, Berlin 1995, S. 36–47 sowie Christel Meier, *Metamorphosen und Theophanien. Zur Ovid-Illustration des späten Mittelalters*, in: *Frühmittelalterliche Studien*, 46, 2012, S. 321–341.

nation mit dieser Inszenierung sinnlichen Ausdruck sowie mediale und materielle Diversität zu verleihen. Dem Textilien fällt dabei die Rolle des Umhüllenden, Bergenden und Beweglichen zu, der zweiten Haut, die als Analogie von Leiblichkeit und Wachstum figuriert. Dass das Jesuskind offenkundig körperliche Schmerzen erleidet, da es zähnt, scheint zudem erneut vor Augen zu führen, wie konsequent Mantegna die »radikale Verdiesseitigung« auch im Kontext einer auf das Mysterium der Inkarnation zielenden Madonnenikonografie umzusetzen wusste. Der nach hinten geneigte Kopf lenkt die Aufmerksamkeit auf den geöffneten Mund, der den Blick auf die durch das Gaumenfleisch brechenden Zähne freigibt. Mantegna geht es um die profane leibliche und zu glaubwürdiger Alltäglichkeit inszenatorisch verdichtete Dimension der Menschwerdung Christi. Auch im Fall seiner in der zweiten Hälfte der 1460er Jahre gemalten *Maria mit schlafendem Kind* begegnet ein dergleichen differenziertes und individuelles Detail (Abb. 7). Hier sind es die Hände des Wickelkindes, die sich im Schlaf aus der Bandagierung freigearbeitet haben und nun unwillkürlich daran nesteln.²⁸ Textilität und Leiblichkeit bilden in beiden Fällen eine semantische und kompositorische Einheit, was sie wiederum mit ihrem Pendant und Kontrapunkt, dem Leichentuch aus der Mailänder Beweinungsszene verbindet.

Dem Gewand der Bergamo-Madonna wird von Mantegna nun eine fluide anmutende Musterung verliehen, die, einen modernen geologischen Terminus aufrufend, als *Bänderung* bestimmt werden kann, ihrerseits Reflex und Widerschein einer Bewegtheit, die an die Bänderung des Salbölgefäßes auf der Salbsteinplatte der Mailänder Beweinung erinnert. Wie schon in jenem Fall bilden die für den Aufbau eines metamorphen Gesteins charakteristischen Flächengefüge beziehungsweise die lagenweise wechselnde Färbung unregelmäßig breite, gedehnte und gestauchte Bänder, die in paralleler oder konzentrischer Anordnung sowie in einer Kombination beider auftreten können. Mantegnas Bänderungen rufen die Assoziation mit Achat respektive Onyx und Chalcedon auf und stehen damit auf dem festen Grund einer während des gesamten europäischen Mittelalters stetig tradierten (populären) christlichen Steinallegorese.²⁹ Während

28 Keith Christiansen, *The Genius of Andrea Mantegna*, New York/New Haven/London 2010, S. 36.

29 So sucht nach Auskunft des *Physiologus* (Kap. 44) der Achat (Johannes der Täufer) die Nähe der Perle (Christus) und wird darum von Tauchern (Propheten) genutzt, um diese im Meer (Welt) aufzuspüren. Unter den seit der Antike mit Blut in Verbindung gebrachten Mineralen ist Hermit hervorzuheben, der mit dem Martyrium des Zacharias und der Versteine-



Abb. 7: Andrea Mantegna, Maria mit dem schlafenden Kind, 1455–1460, Tempera auf Leinwand, 48,4 × 32,2 cm.

die Wellenbänder des Kopftuches der Madonna in konzentrischem Impuls nach oben breiter werden, also das Haupt Mariens überströmen, fließen die Formationen auf dem Abschnitt, der den Oberkörper bekleidet, den Kaskaden eines Wasserfalls vergleichbar, herab und überströmen den gesamten Leib Mariens. Dieses gleichnishaft akzentuierte Überströmen hat Mantegna in der linken unteren Bildecke zu einer speziellen Zone verdichtet (Abb. 8). Dort ist Marias rechte Hand, mit der sie den Christusknaben unterfasst und abstützt, zum Großteil von ihrem Gewand umhüllt. Diese umhüllte Hand bezeugt den Aspekt der Ehrfurcht vor der leiblichen und

zung seines Blutes in Verbindung gebracht wird. Vgl. dazu Barbara Baert, »Who Touched me and my Clothes?« The Healing of the Women with the Haemorrhage in Early Medieval Visual Culture, in: dies., *Interruptions and Transitions. Essays on the Senses in Medieval and Early Modern Visual Culture*, Boston 2019, S. 73–130, hier S. 103–105. Unter den frühmittelalterlichen geistlichen Kompilatoren ist mit Blick auf die Darlegung biblischer Steinreferenzen und -semantiken Hrabanus Maurus hervorzuheben. Siehe seine Ausführungen in *De rerum naturis (De universo)*, Buch XVII, Kapitel III, V und VII. Zum weiten Spektrum der mittelalterlichen Steinallegorese siehe Christel Meier, *Gemma Spiritualis. Methode und Gebrauch der Edelsteinallegorese vom frühen Christentum bis ins 18. Jahrhundert*, München 1977.



Abb. 8: Detail aus Abb. 6.

direkten Berührung des Heiligen. Die linke Hand, die behutsam dem weißen Gewand des Kindes aufgelegt ist und lediglich mit der Fingerkuppe des Mittelfingers einen zaghaften Vorstoß in die Zone des körperlichen Daseins Gottes wagt, entspricht dieser Aussage. Wie in der Berliner *Darbringung Christi im Tempel* und dem Mailänder *Cristo in scurto* ist es erneut die Hand Mariens, die mittels eines (simulierten) textilen Gewebes eine Beziehung zur Körperlichkeit ihres Sohnes herstellt. Auch hier geht es um Medien der Berührung und das Geheimnis der Berührbarkeit Gottes.

Mit ihrer rechten Hand, die aus dem Bild herausweisend dem Publikum zugewandt ist, lädt Mantegna nicht nur dazu ein, sich selbst von dieser Intimität betroffen zu fühlen. Er nutzt das Ausstellen des Handrückens darüber hinaus, um diesen von dem abstrakt gemusterten Textil überfließen zu lassen, auf diese Weise die ornamentale Struktur aus dem bloß Dekora-



Abb. 9: Detail aus dem Titelblatt zum Markusevangelium des Goslarer Evangeliars: Taufe Christi, fol. 44 verso, 1230–1240, Miniatur, 33,5 × 25 cm.

tiven zu lösen und die Einheit von Textil und Muster als Bedeutungsträger hervorzuheben.

Diese Formentscheidung ist im Kontext jener Darstellungskonventionen von Wasser und Wolke im lateinischen Westen zu betrachten, die mit flächig arrangierten Wellen- und Wolkenbändern als Bestandteil von Trinitäts-, Epiphanie- und Visionsikonografien operieren, um die Präsenz des unsichtbaren Gottes anzudeuten und sein Erscheinen als unfasslich, körper- und formlos zu markieren. So zum Beispiel in der Darstellung der Taufe Christi im *Goslarer Evangeliar* (Abb. 9).³⁰ Dort steht Christus bis zur Brust im Wasser des Jordans, während über ihm die Hand Gottes aus einer unregelmäßig gewellten Wolke auftaucht und damit formal an die Schöpfungsminiatur der *Bible Moralisée* des Codex Vindobonensis 2554 der Österreichischen Nationalbibliothek erinnert (Abb. 10). Dort sticht der *deus geometer* seinen Zirkel in eine amorphe, unruhig vibrierende Akkumulation von Materie (Erdmasse), die er im Begriff ist, zu formen und nach Maß, Zahl und Gewicht einzurichten.

³⁰ Zu den komplexen Abstraktionsniveaus christlicher Trinitätsikonografien am Beispiel der Goslarer Miniatur sowie vor allem des *Rothschild Canticus* vgl. Stefan Trinks, Formen von Abstraktion im Mittelalter. Einfalten und Verschleiern in Trinitarischen Enthüllungen, in: Franz Engel, Yannis Hadjinicolaou (Hg.), Formwerdung und Formentzug, Berlin/Boston 2016, S. 19–50 sowie Peter Sloterdijk, Sphären. Mikrosphärologie, Bd. I: Blasen, Frankfurt am Main 2000, S. 598–627.



Abb. 10: Gott als Schöpfer der Welt (*Deus Geometer*), Miniatur, 2. Viertel 13. Jh., Deckfarbenmalerei, Codex Vindobonensis 2554, fol. 1 verso.

Die visuelle Eindringlichkeit des Amorphen als Indikator eines allen Festkörpern zugrundeliegenden fluiden Moments und des sich darin manifestierenden schöpferischen Wirkens Gottes hat Mantegna mehrfach als Bestandteil christlicher Ikonografie in das neu arrangierte Repertoire antikisierender Materialinszenierung integriert. Eine Strategie, die sich beispielsweise auch bei Andrea del Castagno identifizieren lässt, der Christus samt den Jüngern beim letzten Abendmahl (1474) in einer antikisch sarkophaghaft anmutenden Hallenarchitektur platziert,³¹ während sich hinter ihnen sechs quadratische, horizontal angeordnete Marmorintarsien gleicher Größe befinden (Abb. 11). Diese zeigen keine figürlichen Szenen oder Motive, sondern befinden sich als abstrakte polychrome und gerahmte Platten in die Wand hinter der Abendmahlsgesellschaft eingelassen. Jede stellt aufgrund ihrer Äderung, ihrer Bänderungen und ihrer Farbzusammensetzung ein Unikat dar und beansprucht eine nahezu eigenwertige ästhetische Präsenz.

31 Vgl. zum Sarkophag-Vergleich Brigitte Monstadt, Judas beim Abendmahl. Figurenkonstellation und Bedeutung in Darstellungen von Giotto bis Andrea del Sarto, München 1995, S. 172–173, hier auch mit Verweis auf den eventuell als Vorbild und Anregung herangezogenen antiken *Meleager*-Sarkophag.



Abb. 11: Andrea del Castagno, Das letzte Abendmahl, 1445–1450, Fresko, 453 × 975 cm.

Vor allem die zentrale Onyxmarmorplatte hinter Christus beziehungsweise über seinem Haupt legt eine eucharistische Anspielungsebene nahe, wobei sie allerdings mit Blick auf die kommende Passion und die ebenso von ihr hinterfangenen Figuren von Petrus und Judas als Bezugnahme auf die Seitenwunde Christi und demzufolge auf das erlösende Vergießen des Blutes gedeutet werden kann.³² Hier erscheinen die Strukturen der Äderung und ihr expressives farbliches Zusammenspiel besonders variantenreich und fluide. Wie ein Sturm aus unruhig vibrierenden Farbschwaden und ein Wirbel aus ineinander verlaufenden Schlieren (respektive Flüssigkeiten) mutet die Komposition des *marmo finto* an und weist darin eine unverkennbare Nähe zu den fluide Transformationsprozesse insinuerenden Schöpfungsikonografien der *Bible moralisée*-Tradition auf.

Erinnert sei in diesem Zusammenhang erneut an das Inkarnationsgeschehen und die Frage, inwiefern es der Malerei gelingen kann, mittels ihrer medialen und materiellen Spezifik dem Mysterium der Menschwerdung Gottes und seines erlösenden Opfertodes Ausdruck zu verleihen. Inkarnation ist ein Verdichtungsprozess, bei dem das Unmögliche geschieht, weil das Unendliche, das ewig Göttliche und Unsichtbare sich

32 Norbert Schneider, *Kunst der Frührenaissance in Italien. Exemplarische Interpretationen*, Bd. 2, Berlin 2018, S. 66 liest die unterschiedlichen Äderungen und Bänderungen der Marmorplatten als semantische Indikatoren der Passion: »Der dunkeltonige Marmor ist von Äderungen durchzogen, die wie Blitze zucken und an die Verfinsterung bei der Kreuzigung (vgl. Mark. 15, 33) erinnern sollen. Faszinierend ist das Marmorquadrat, das Christus, Petrus, Judas und den schlafend zu Christus geneigten Johannes hinterfängt. Bei diesem Onyxmarmor ist die Assoziation zur Seitenwunde Christi überaus deutlich; zugleich ist die wilde Unruhe in den mehrfarbigen Bänderungen auch ein Signum für die affektive Gestimmtheit der Beteiligten.«

in eine endliche und sterbliche Gestalt hineingibt, das Absolute in das Vorläufige, Begrenzte und Relative einkehrt und dieses damit an sich und sein ewiges Leben bindet, was im Akt der Auferweckung endgültig und gleichsam als göttliches Bekenntnis zum in Christus neugeschaffenen Menschen offenbar wird. Dem Maler fällt die Aufgabe zu, das Paradoxon in eine sprechende Form zu überführen, welche die sinnlichen und gleichnishaften Qualitäten ihres Gegenstandes wortlos herausarbeitet. Das Nonverbale des Mediums verlangt vom Maler, eine spezifische Ausdrucksqualität herzustellen. Das bedeutete nichts Geringeres, als die fingierte beziehungsweise simulierte Materialebene zu nutzen, um zu erzählen und zu kommentieren. Und das heißt nicht allein die Form als konventionellen, durch theologisch-allegorische Traditionen legitimierten Bedeutungsträger einzusetzen, sondern auch die konkrete Art und Weise ihrer Inszenierung als Möglichkeit der Narration aufzufassen.

Da Gott in Christus nicht allein zum lebendigen Bild seiner selbst geworden, sondern eine bleibende Verbindung mit der menschlichen Natur eingegangen ist, musste sein Körper wie der eines jeden Geschöpfes aus den vier Elementen zusammengesetzt sein, den Grundbausteinen der Schöpfung, deren wechselseitige Transformation und gegenseitiges Aufeinanderverwiesensein in der mittelalterlichen Ikonografie und Diagrammatik bevorzugt als Kreisform beziehungsweise zyklisches System dargestellt wurde.³³ Inkarnation und Eucharistie bilden daher gerade in Hinblick auf ihre Semantiken des Fluiden vielseitige Anknüpfungspunkte für die künstlerische Imagination und Selbstreflexion der Malerei als einer Kunstform, die aus dem Fluiden und Amorphen gestalthafte Figuren und Zustände erschafft.

Eine weitere Manifestation und Qualität des Fluiden bildet das Licht, das die heiligen Protagonisten umgibt oder von ihnen ausgeht. Das transparente, zarte Glimmen der Nimben Christi und der Madonna im Bergamo-Gemälde lässt an Isidor von Sevillas Ausführungen zu den *Ornamenta*, genauer gesagt zum Kopfschmuck der Frauen in seinen *Etymologiae* denken. Dort erwähnt er neben *diadema*, *capitulum* und *mitra* auch das lateinische Wort *nimbus* und erklärt:

33 Vgl. Christel Meier, Die Quadratur des Kreises. Die Diagrammatik des 12. Jahrhunderts als symbolische Denk- und Darstellungsform, in: Alexander Patschovsky (Hg.): Bildwelt der Diagramme des Joachims von Fiore. Zur Medialität religiös-politischer Programme im Mittelalter, Ostfildern 2003.

»Nimbus ist eine kleine gedrehte Binde aus Gold in Leinen genäht, welche auf die Stirn der Frauen [gesetzt] wird. Paulus sagt: Je mehr ich sie ansehe, desto mehr ist sie umgoldet (nimбата). Und auch der Lichtschein, der um die Köpfe der Engel gemalt wird, wird *nimbus* genannt, obgleich *nimbus* auch die Dichte der Wolken genannt wird.«³⁴

Von den Wolken heißt es bei Isidor außerdem:

»Wolken (nubes) werden so genannt vom Verhüllen (obnubere) her, d. h. Verdecken (operire), und zwar des Himmels. Woher auch die Bräute (nuptae) benannt sind, weil sie ihre Gesichter verhüllen. Woher auch Neptun benannt ist, weil er verhüllt, d. h. Meer und Erde bedeckt.«³⁵

Sowohl in der Isidorschen Herleitung als auch der darauf reagierenden Bildebene ist das sich im Körper- und Formlosen Bildende mit dem wolkenförmigen und Textilien verknüpft. Das Licht, hier das Schimmern und Glimmen der Nimben sowie der zarte Widerschein des Inkarnats, beim *Cristo in scurto* das von rechts einfallende Licht einer unbekanntenen, weil nicht dargestellten (und außerhalb des Bildes wirkenden göttlichen) Lichtquelle, modelliert die Körper der Dargestellten und markiert ihre Verbindung zum Reich des Unstofflichen und Körperlosen. Ob mit Blick auf die schöpferische Inkarnation oder die arretierende Verhärtungsmacht des Todes, in beiden Fällen betont Mantegna die gestaltende Kraft des Lichtes und die darin mitzudenkende dialektische Verwobenheit von Licht und Form, Sehen und Fließen.

Im Bild ist das Fließende beides: Struktur und Bewegung. Struktur, insofern es als Ornament oder natürliche Musterung einer bestimmten Materialität (wie dem jeweiligen Textil oder Stein) zugeordnet ist, Bewegung, insofern es in die statischen Medien und Objekte einen Zug von Bewegtheit oder Unruhe einbringt.

Die Bildthemen Tod, Salbung, Beweinung und Inkarnation rekurren dabei auf verschiedene (sakramentale) Flüssigkeiten, strömende Umformungen oder Neuschöpfungen, die an der Spendung des Heils beteiligt sind. Neben dem Wasser der Taufe ist es vor allem das in der Passion ver-

³⁴ Die Enzyklopädie des Isidor von Sevilla, übersetzt und mit Anmerkungen versehen von Lenelotte Möller, Wiesbaden 2008, S. 700.

³⁵ Ebd. S. 496.

gossene Blut Christi, das im Augenblick des Todes oder der Verwundung beziehungsweise Bedrohung des Lebens Fluidität als das zentrale (visuelle) Kriterium von Lebendigkeit aufruft.³⁶ Gelten doch Wasser und Blut als die zentralen sakramentalen Flüssigkeiten, aus denen die Kirche geboren wurde.³⁷ So heißt es auch im 1. Johannesbrief über Christus: »Dieser ist's, der gekommen ist durch Wasser und Blut, Jesus Christus; nicht im Wasser allein, sondern im Wasser und im Blut; und der Geist ist's, der das bezeugt, denn der Geist ist die Wahrheit. Denn drei sind, die das bezeugen: der Geist und das Wasser und das Blut; und die drei stimmen überein.« (1. Joh 5, 6–8)

Im Fall von Mantegnas Madonnenbildnis ist es nicht die Darstellung einer fließenden Substanz oder verflüssigten Materie, die den Betrachtenden auf das Phänomen der Fluidität als ästhetischer oder theologischer Reflexionsfigur hinweist. Mantegnas gestalterischer Zugriff besteht darin, den Leib der Madonna über ihr Gewand und dessen fluides Formenspiel als Medium der Wandlung und Transformation zu markieren, als Weg Gottes ins Leben.³⁸ Das heißt, Mantegna nutzt das Gewand der Madonna als symbolisch-reflexiven Bildträger innerhalb des Bildes.³⁹ Die Menschwerdung des Logos wird dem Sicheinkleiden analogisiert, allerdings nicht im Sinne eines bloß äußerlichen Verkleidens, sondern einer sich mit dem Menschlichen selbst schicksalhaft verbindenden Gestaltwerdung. Maria webte dem Logos sein Gewand, durch sie gewann er nicht allein menschli-

36 Vgl. zum Spektrum der mittelalterlichen Wassersemantik im Kontext des Taufritus Ueli Zahnd, Die sakramentale Kraft des Wassers. Scholastische Debatten über ein augustinisches Bild zur Wirkweise von Weihwasser und Taufe, in: Gerlinde Huber-Rebenich, Christian Rohr, Michael Stolz (Hg.), Wasser in der mittelalterlichen Kultur / Water in Medieval Culture. Gebrauch – Wahrnehmung – Symbolik / Uses, Perceptions, and Symbolism, Berlin/Boston 2017, S. 321–332 sowie ebd. Hanns Peter Neuheuser, Das Wasser als Naturelement und Zeichen in der mittelalterlichen Liturgie, S. 333–344.

37 So beispielsweise Origenes' Deutung des Augenblicks, da aus der Seitenwunde Jesu Blut und Wasser austreten als Geburtsstunde der Kirche: »Das Fleisch Christi hat in den Qualen des Kreuzes die Kirche gezeugt, als aus jenem das Blut und das Wasser flossen.« (PG 87, 1741–1742c, zitiert nach: Stefano M. Manelli, Biblische Mariologie, Regensburg 2018, S. 337).

38 Zur bild- und symboltheoretisch zentralen Komponente des Verhüllens als prozessualer Analogie der Inkarnation, die in sich das Moment der Enthüllung respektive Offenbarung verheißungsvoll enthält, vgl. (mit Fokus auf die Schleiermetaphorik) Krüger 2001 (wie Anm. 26), S. 16f.

39 Hierzu zählen auch die dem Gewand der Gottesmutter eingestickten vegetabilen Verzierungen, die charakteristisch sind für den Bildtypus der sogenannten Ährenmadonna.



Abb. 12: Erfurter Meister, Maria am Spinnrocken, 1386/1400, Tempera, Leinwand auf Nadelholz, 27 × 19 cm.

che Gestalt, sondern sie ist der Ort, an dem sich Gott selbst an die menschliche Natur bindet, um sie (errettend-neuschaffend) in sein ewiges Leben einzuholen.⁴⁰

Diese textile respektive am Akt des Webens orientierte Inkarnationsmetaphorik fand in den Bildkünsten ihr ikonografisches Sujet im Typus der Madonna mit Spinnrocken oder Spindel. Besonders augenfällig hat diese Variante eine Tafelmalerei des sogenannten Erfurter Meisters zum Ausdruck gebracht (Abb. 12). Hier wird der gesponnene Faden von der schwangeren Maria von einer Spindel abgenommen und von ihrer linken in ihre rechte Hand laufend quer über ihren Oberkörper geführt. Dabei passiert der Faden das in ihrem Leib heranwachsende Christuskind, das als miniaturisierte Ganzfigur in golden schimmernder Aureole ausgeführt ist, auf

⁴⁰ Vgl. zur elaborierten textilen Inkarnationsmetaphorik u. a. im Kontext der bildkünstlerischen Interpretation des Vorhangsackmotivs Trinks 2024 (wie Anm. 17), S. 29–45. Dass diese Einholung auch in Verbindung steht zur Vorstellung des göttlichen Selbstvollzugs als eines Ein-/Aus- und Zurückfließens hat Jan Aertsen am Beispiel der thomistischen Theologie erörtert. Vgl. zum zyklischen Schema von *exitus* und *reditus* bei Thomas von Aquin Jan A. Aertsen, *Natur, Mensch und der Kreislauf der Dinge* bei Thomas von Aquin, in: Albert Zimmermann, Andreas Speer (Hg.), *Mensch und Natur im Mittelalter*, Bd. 1, Berlin/New York 1991, S. 143–160.

Höhe seines Hauptes und der zum Segensgestus gen Betrachter erhobenen rechten Hand.

Von Haaren und Tränen. Über leibliche Medien der Transition

Wie die Draperie des Grabtuches ähnelt auch das Kissen, auf dem das Haupt Christi ruht, eher einem skulpturalen als einem textilen Objekt, denn es weist zum einen die gleiche Farbgebung auf wie die Salbsteinplatte, zum anderen eine ähnlich unruhige Bänderung wie jene des Salbölgefäßes.⁴¹ Während die Platte aus einem rötlichen Marmor, hierin an den Veroneser *marmo rosso* erinnernd, gefertigt ist, der weißliche und rötliche Farbflecken respektive Einschlüsse aufweist und zudem sehr wahrscheinlich auf eine der bedeutendsten Reliquien der Christenheit, den Salbstein der Jerusalemer Grabeskirche, anspielt, suggeriert die Darstellung des Kissens, dass es aus demselben Material gefertigt wurde. Die sich in der Materialität und Farbigkeit zur Geltung bringende Nähe zum Jerusalemer Salbstein impliziert auch die Nähe von Blut und Stein. Sie ruft damit die Metapher des versteinerten Blutes und die allegorische Auffassung des Steins als Blutzegen auf.⁴² Die Verehrung einer Heilig-Blut-Reliquie in Mantua mag zudem Mantegna in seiner konzeptionellen Fokussierung auf die Einheit von Körper und Stein beziehungsweise den Akt der Berührung des Steins durch den heiligen Körper, wodurch der Stein in den Status einer Kontaktreliquie erhoben wird, bestärkt haben. Auf diese Weise wird der Betrachter des *Cristo in scurto* gleichsam zum Zeugen der Entstehung einer der bedeutendsten Reliquien und er wird darüber hinaus an den Proto-Altar der Christenheit gerufen, um imaginativ und kontemplativ die Trias von Blut, Stein und Heil zu erkunden.

Mantegnas Steinkissen weist nun wellenförmige Strukturen beziehungsweise Musterungen auf, die im benachbarten Schwung des gelockten Haares Christi aufgegriffen und zugleich leitmotivisch pointiert werden (Abb. 13). Das dichte Gefüge der Locken und Wirbel, wie es sich vor allem in der Gestaltung des Haares sowie teilweise im Bart zeigt, steht in enger Beziehung zur Morphologie des Fluiden. Es ist kennzeichnend für ein se-

- 41 Thürlemann 1989 (wie Anm. 4), S. 12 spricht in diesem Zusammenhang und mit Blick auf das Kissen von den »ornamentalen Wellenlinien der Moiré-Seide«, die ein »Echo« in der Musterung des Salbölgefäßes finden.
- 42 Vgl. hierzu auch die Ausführungen zur Darstellung von Blutsäulen in der Malerei Hans Memlings bei Julia Kölle, Versteinertes Blut. Heilig-Blut-Säulen in der flämischen Malerei um 1500, in: Isabella Augart, Maurice Saß und Iris Wenderholm (Hg.), Steinformen. Materialität, Qualität, Imitation, Berlin/Boston 2019, S. 267–278, hier S. 276–278.



Abb. 13: Detail aus Abb. 1.

manisches und ästhetisches Changieren der Formen zwischen Stasis und Bewegung, Verhärtung und Verflüssigung, Tod und Leben.

Haare besitzen seit der Antike eine prägende Symbolkraft, wenn es um die Markierung von Potenz, Fruchtbarkeit, Macht, Stärke und Vitalität geht. Die umfassende kulturhistorische Forschung zum Haar konzentriert sich dabei oftmals auf die semantische und ästhetische Diversität von Haartrachten sowie den rituellen Umgang mit Haaren, die als Ausdruck kultureller, ethnischer, religiöser Identität und Zugehörigkeit in den Blick genommen werden. Sie können ebenso eine positiv konnotierte Bedeutung aufweisen, wie sie als äußerliches Merkmal von Verlust, Trauer, Tod und Verfall negative Aussagefunktionen übernehmen oder zum Zweck pejorativer Etikettierung von Handlungen, Personen oder Kollektiven eingesetzt werden können.⁴³ Im Rahmen eines Trauerprozesses beziehungsweise -rituals sich die Haare abzuschneiden, kann als Ausdruck dafür gelten, mit dem Verstorbenen auch einen Teil seiner selbst verloren zu haben. Seine Haare offen und ungekämmt zu tragen, ist als Verweis auf innere Verderbtheit und Lasterhaftigkeit lesbar. Haare stehen also zwischen Leben und Tod, Tugend und Sünde, Glück und Verwerfung, göttlicher Liebe und profanem Begehren.

Der Status des Haares als Träger von Bedeutung resultiert nicht zuletzt aus seiner physischen Natur. Als totes, anorganisches Gewebe, das schmerz-

⁴³ Zu den positiven und negativen Konnotationen und Symboliken von Frauenhaar in den Künsten und literarischen Gattungen des europäischen Mittelalters vgl. Roberta Milliken, *Ambiguous Locks. An Iconology of Hair in Medieval Art and Literature*, North Carolina 2012. Zum weiter gefassten Feld von Haarsemantiken im Kontext von soziokulturellen Distinktionsstrategien vgl. Lyn Bennett, *Cultural Representations*, in: Edith Snook (Hg.), *A Cultural History of Hair in the Renaissance*, London 2022, S. 145–155.

frei vom Körper entfernt werden kann, ist es bereits in antiken Texten mit Tod und Sterblichkeit in Verbindung gebracht worden, während sein Wachstum, seine Regenerationsfähigkeit und seine Üppigkeit als markante Manifestation von Lebenskraft und Fülle gedeutet wurden. Seine Gesundheit und Schönheit wurden zuweilen als Kennzeichen göttlicher Erwählung und schicksalhafter Begünstigung sowie als Symbol von Tugend und Wahrhaftigkeit in Mythos, Religion und Dichtung geschildert und allegorisiert.⁴⁴

Mit Blick auf Mantegnas Inszenierung des toten Christus zeigt sich die Polyvalenz des Motivs. In seiner ikonografischen Zugehörigkeit zum Genre der Beweinungsszenen und im Kontext der spezifischen Situation der Aufbahrung des Leichnams als Teil des jüdischen Begräbnis- und Trauerrituals tritt das Haar Jesu als Attribut des Todes in Erscheinung. Kompositorisch bildet es (neben Salbsteinplatte und Kissen) eine weitere Horizontale zum Leichentuch und fungiert dabei als eine Art visuelle Pointe, auf die der bildeinwärts gestreckte, tote Körper zuläuft. Im Unterschied zum zerklüfteten Leichentuch sticht das Haar, welches anspielungsreich zwischen den Tränen Mariens und dem Salbölgefäß arrangiert ist, als Träger fluider Bewegungsmotive und Transformationstendenzen hervor. Die sich zu Kaskaden fügenden Wirbel- und Fließbewegungen des sich um das Haupt Christi gleichsam ergießenden Haares führen nun den positiv konnotierten Aspekt der Haarallegorese in das Bild ein. Es wird in seiner Rolle als Agent des Lebens und damit als inhaltlich relevante Aussageebene der Komposition erkennbar.

Gerade weil das Haar an der Welt des Anorganischen und Unbelebten ebenso partizipiert wie an der verschwenderischen Fülle überfließender Lebenskraft, gerät es im Kontext von Mantegnas Beweinungsszene zum Symbol der nahenden Auferweckung und Auferstehung.⁴⁵ Es markiert also den toten Leib Jesu in seinem transitorischen Stadium zwischen Tod und Leben. Neben dem diaphanen Nimbus, der das Haupt hinterfängt, ist es das von rechts einfallende Licht und seine Reflexion in Gestalt der auf einzelne Haare, Strähnen und Locken gesetzten Lichthöhungen, die in die Passivität und Totenstarre des Leibes Jesu einen kontrapunktischen Zug lebendiger Bewegtheit und die Andeutung neu erwachenden Lebens einbrin-

⁴⁴ Vgl. Garry K. Waite, *Religion and Ritualized Belief*, in: Edith Snook (Hg.), *A Cultural History of Hair in the Renaissance*, London 2022, S. 17–38 sowie Robert Bartlett, *Symbolic Meanings of Hair in the Middle Ages*, in: *Transactions of the Royal Historical Society*, 4, 1994, S. 43–60.

⁴⁵ Zur auf die Auferstehung hin pointierten christlichen Haarallegorese vgl. Günter Butzer, Joachim Jacob (Hg.), *Metzler Lexikon literarischer Symbole*, Stuttgart 2012, S. 170f.

gen. Das dichte Haar mit seiner natürlichen Wellung, einem Gefüge aus Wirbeln, Schlaufen und Spiralen, das den Kopf Jesu zur rechten Bildhälfte hin zu neigen scheint, fungiert als *bewegtes Beiwerk*. Wo es sich an Hals, Nacken und Schläfe wie eine Welle aufbäumt und erst auf Scheitelhöhe bricht, um schließlich die linke Schläfe hinabzuwallen, wird es zur gestalt-haft-symbolischen Manifestation innerlicher beziehungsweise sich im Unsichtbaren sammelnder, verdichtender und formierender Kräfte. Denn neben dem Licht unbekannter Herkunft im Bild scheint auch dem Haar die Aufgabe zuzufallen, die Erfüllung der Prophezie anzukündigen, indem es auf Aktionspotentiale verweist, deren Hervortreten und Entfaltung unmittelbar bevorstehen. Es ist die Inszenierung, die das Haar als eine theologische Reflexionsfigur ersichtlich werden lässt, weil es zwischen aktiven und passiven, belebten und unbelebten Zuständen und Tendenzen ebenso changiert wie vermittelt und sich dabei – wie der Stein – als transitorisches Element zu bedenken gibt. Darüber hinaus wird es Mantegna wahrscheinlich auch als kunstreflexives Bildmotiv interessiert haben. Julia Saviello hat in ihrer Studie zu Haardarstellungen in den Künsten der Frühen Neuzeit wiederholt auf diese Dimension und ihre europäische Rezeption im kunsthistoriografischen und kunsttheoretischen Schrifttum und Diskurs des 15. und 16. Jahrhunderts hingewiesen.⁴⁶ Die durchaus diffizile und facettenreiche Darstellungs- und Gestaltungsaufgabe *Haar* bot, so belegt es die Autorin eindrucksvoll und plausibel an diversen Beispielen und Quellen, vor allem in der Malerei und den plastischen Künsten einen ausgezeichneten Rahmen, um das eigene künstlerische *ingenium* und *fantasia* zu demonstrieren.⁴⁷ Insbesondere letztere galt als das ebenso geistig-sinnliche wie handwerklich-praktische Vermögen, sowohl nach der Natur als auch über sie hinausweisende Dinge und Wesen zu visualisieren.⁴⁸ Das Haar bot darüber hinaus Künstlern, die an der Reflexion ihrer Kreativitätspotentiale interessiert waren, Gelegenheit, über Prozesse der Morphogenese oder kinetische Motivzusammenhänge im Naturreich zu sinnieren und durch Beobachtung natürlicher Phänomene universelle Strukturprinzipien und

46 Julia Saviello, *Verlockungen. Haare in der Kunst der Frühen Neuzeit*, Emsdetten/Berlin 2017.

47 Vgl. ebd. die detaillierte Darlegung des fantastischen, die Einbildungskraft stimulierenden Potentials der Darstellungsaufgabe *Haar*, S. 79–100.

48 Vgl. hierzu auch Martin Kemp, *From »Mimesis« to »Fantasia«*. The Quattrocento Vocabulary of Creation, Inspiration and Genius in the Visual Arts, in: *Viator*, 8, 1977, S. 346–405 und Christiane Kruse, *Fleischwerden – Fleisch malen. Mediale Verfahren des Bildwerdens in Cennino Cenninis Libro dell'Arte*, in: *Zeitschrift für Kunstgeschichte*, 63, 2000, S. 305–326.

-motive (wie Spirale, Welle, Wirbel, Flamme) zu identifizieren. Das darin erkannte Wesen der Linie, das in der gesamten Natur als kreatives Signum aufgefasst wurde, konnte dann in ein Verhältnis zur künstlerischen Produktion gesetzt und im Paradigma der Linie reflektiert werden.⁴⁹ Indem Mantegna mit großer Sorgfalt sowohl die Makro- wie auch die Mikrostrukturen des Haares, die geschichteten Locken wie das einzelne, etwa im Bart konturierte Haar, gestaltet und visuell zwischen der anschwellenden Flut des Ungeordneten und Entfesselten auf der linken und dem Feingliederig-Geordneten und Konturierten auf der rechten Seite differenziert, verleiht er dem Haar den Rang eines Akteurs eigenen Rechts.

Zu diesem Ensemble wellenförmiger Struktur motive gehört aber auch das oberhalb der linken Schulter Jesu und direkt neben dem steinernen Kissen platzierte Gefäß am Rand der Salbsteinplatte. Es handelt sich um ein Salbölgefäß, vielleicht jenes der Maria Magdalena, welches aus Alabaster bestanden haben soll und tatsächlich dessen charakteristische Musterung aufweist.

Die Musterung des Steins und die Aderung des Marmors lassen an Dynamiken des Fließens und Strömens denken. Die gewellten Linien und ineinander gelegten Wellenbänder des Kissens sowie die schemenhaft wabernden Farbnebel des Salbsteins führen als Vertreter des Unbeseelten und Anorganischen eine Allusion auf organische Bewegtheit und Belebung ein. Sie wird durch die im Alabastergefäß verbürgte Präsenz des Salböls zusätzlich auf den Leichnam und das Totenritual bezogen. Durch diesen morphologischen Konnex baut Mantegna einen visuellen Index des Fluiden im Mineralischen auf.

Die Tränen Mariens und Johannes' gehen eine symbolische Verbindung mit dem durch die Gegenwart des Salbölgefäßes in Erinnerung gerufenen Vorgang der rituellen Totensalbung ein, indem sie den Sohn und Messias ein weiteres Mal, doch diesmal mit ihren eigenen Tränen salben. Eine Analogisierung von Tränen und Salböl wird allein im Lukasevangelium

49 Saviello 2017 (wie Anm. 46) legt hierbei einen Schwerpunkt auf Leonardos Wasserstudien, seine theoretischen Ausführungen zur Linie und seine komplexen zeichnerischen Haarstudien und -kompositionen. Die Autorin thematisiert diese Bereiche als Konnex und damit auch die Haarstudien als genuinen Ausdruck eines künstlerischen Problembewusstseins für die Linie in ihrer epistemischen und ästhetischen Qualität bei Leonardo. Der von Leonardo selbst explizit gemachte Zusammenhang der strukturellen und dynamischen Eigenschaften und Ähnlichkeiten von Wasser und Haaren soll dabei u. a. dazu dienen, die Beobachtungsgabe des Künstlers hin zu einer differenzierten Wahrnehmung von Bewegungsarten zu sensibilisieren.

nahegelegt (Lk 7, 36–50). Dort wird berichtet, wie Jesus, der in das Haus des Pharisäers Simon zum gemeinsamen Mahl eingeladen ebendort von einer Frau, einer Sünderin, aufgesucht wurde, die ihm die Ehre der Salbung zuteilwerden lassen wollte. Noch ehe sie die davor liegende rituelle Fußwaschung einleiten kann, vergießt die Sünderin Tränen der Reue, der Dankbarkeit und Liebe, welche die Füße Jesu benetzen, die sie daraufhin mit ihren Haaren trocknet. Das Wasser der Fußwaschung wird also durch die Tränen ersetzt und dies geht dem Einsatz des Öls voran. Der Akt des Tränenvergießens wird auf diese Weise zu einem Konstitutivum der rituellen Salbung, so dass Tränen und Öl zu Substanzen werden, die den Kontakt mit dem Heiligen vermitteln.

Mantegna legt eine Analogisierung von Tränen und Salböl in Bezug auf die Trauer Mariens nah, obwohl sie in keiner kanonischen oder apokryphen Schrift tradiert ist. Doch mag es kein Zufall sein, dass das Salbölgefäß direkt gegenüber von Marias Antlitz positioniert wird. Die Inszenierung von sichtbaren Tränen und verborgenem Salböl, von den Tränen, die durch das Leichentuch aufgesogen werden und dem Öl, mit dem der tote Körper bereits eingerieben wurde, betont das Changieren zwischen Substanzen und Handlungen, zwischen sichtbaren und unsichtbaren Komponenten der Trauer sowie der Verbundenheit der Stoffe mit der Physis Jesu.⁵⁰

Fazit

Mantegnas morphologische Dramaturgie fluider Struktur- und Bewegungsmotive verteilt sich auf vier zentrale Komponenten: die Salbsteinplatte, das Kissen, das Salbölgefäß und die Tränen Mariens. Das Grabtuch dagegen akzentuiert in seiner harten skulpturalen Draperie die petrifizierte Erscheinung des *Corpus Christi* in ähnlicher Weise wie die spröden und trockenen Wundmale.

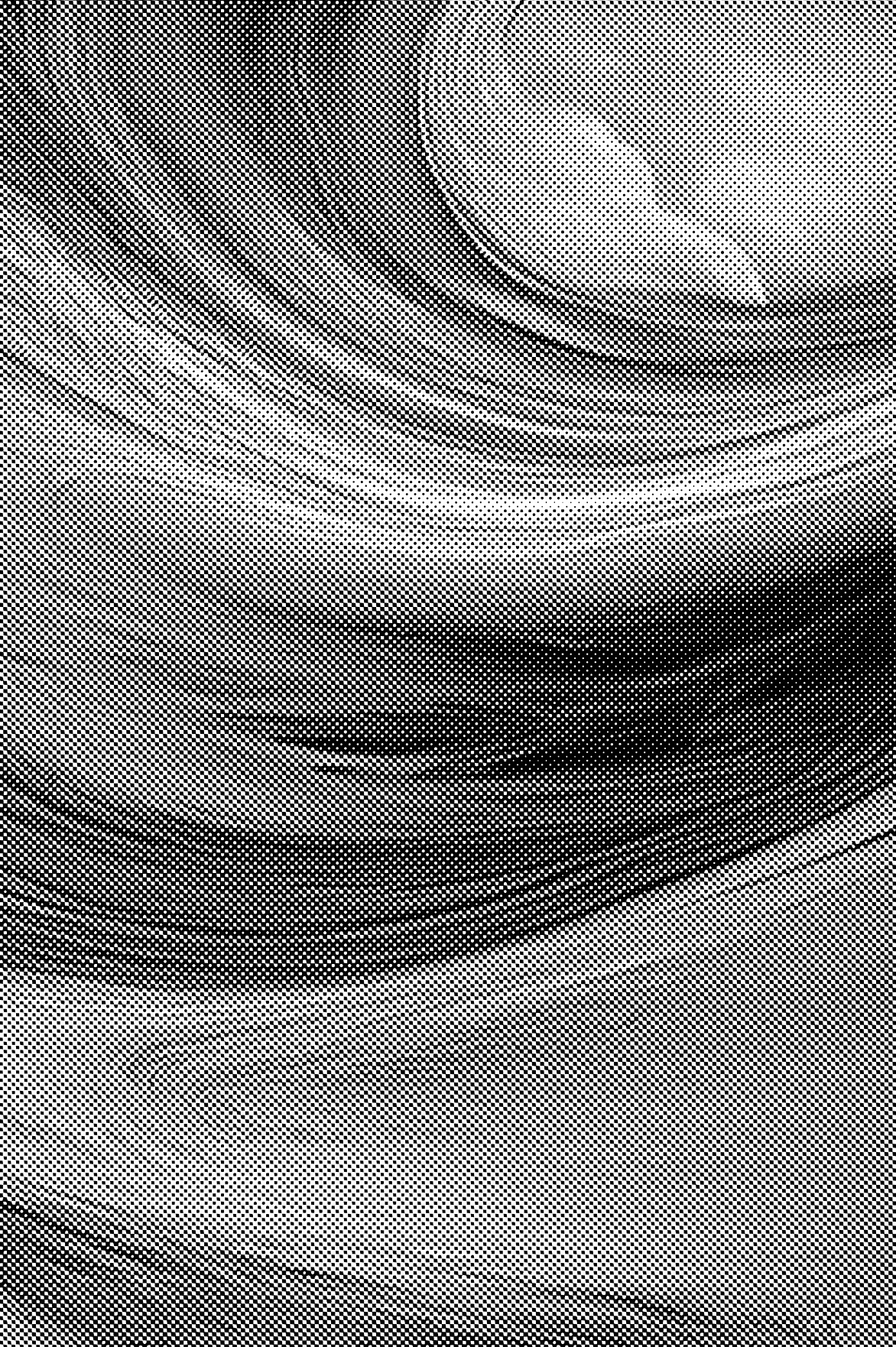
Die vorangegangenen Überlegungen, Beobachtungen und ideen- sowie motivgeschichtlichen Kontextualisierungen der Materialinszenierungen

50 Vgl. zum Motiv des reinigenden, läuternden Tränenvergießens im geistlichen (monastischen) Schrifttum des Mittelalters, sowohl als Sühnehandlung wie als Ausdruck der *compassio* (nicht zuletzt auch im Kontext der hagiografischen Literatur), Jörg Sonntag, *Klosterleben im Spiegel des Zeichenhaften*, Berlin 2008, S. 220–222, S. 489–490. Zur leiblich-seelischen Erfahrungsdimension des Weinens und seiner konstitutiven Rolle für das Menschsein vor Gott vgl. Michaela Diers, *Vom Nutzen der Tränen. Über den Umgang mit Leben und Tod im Mittelalter und heute*, Köln 1994, S. 215–221.

im *Cristo in scurto* fokussierten das Verhältnis von mineralischer und textiler Materialität und Aktivität, ihren Status als Träger von Latenzen der Formbildung, die ihrerseits zurückwirken auf die Wahrnehmung der Körperlichkeit Christi und die selbstreflexive Medialität der Malerei. Der Stein wie auch das Textile stellen im Kontext christlicher Bildmotive exponierte morphologische Schauplätze dar, die, wie im Fall Mantegnas, Beziehungen zum Fluiden respektive dem Phänomenhorizont der Fluidität unterhalten. So gegensätzlich ihre Materialität anmutet, bilden Stein und Textil doch zwei mediale Bühnen, um Prozesse der Transformation, seien es solche der Verhärtung oder der Verflüssigung als gegenwärtige, vergangene oder zukünftige Potentiale und Aggregate anzudeuten. Mantegna charakterisiert mit seinem künstlerischen Zugriff beide Materialformen als fließende oder fließfähige Stoffe, die Anteil besitzen an der grenzgängerischen und grenzüberspielenden Eigensinnigkeit der Natur. Fluidität gerät damit in den Blick als ästhetisches und naturkundlich-kosmologisches Paradigma der Heils- und Materialwahrnehmung im *Cristo in scurto* und Mantegna gestaltet und interpretiert damit Natur und Form, Körper und Materie als Schwellenzonen, als Reiche des Übergangs, die er im morphologischen Dreiklang von Welle, Wolke und Wirbel entfaltet.

Bildnachweise:

Abb. 1: © Pinacoteca di Brera, Milano, <https://pinacotecabrera.org/wp-content/uploads/2014/10/Mantegna-Cristo-Morto.jpg> (letzter Zugriff: 15.07.2024) **Abb. 2:** © Staatliche Museen zu Berlin, Gemäldegalerie / Christoph Schmidt: Public Domain Mark 1.0, https://recherche.smb.museum/detail/863431/die-darbringung-christi-im-tempel?language=de&question=Mantegna&limit=15&sort=relevance&controls=none&collectionKey=GG*&objldx=0 (letzter Zugriff: 15.07.2024) **Abb. 3:** Detail aus Abb. 1 **Abb. 4:** Detail aus Abb. 1 **Abb. 5:** https://de.m.wikipedia.org/wiki/Datei:Giotto_di_Bondone_009.jpg#/media/File%3ACompianto_sul_Cristo_morto.jpg, Creative Commons Attribution-Share Alike 4.0 International license (letzter Zugriff: 15.07.2024) **Abb. 6:** © Accademia di Carrara, Bergamo, <https://www.lacarrara.it/catalogo-online/58AC00024/> (letzter Zugriff: 15.07.2024) **Abb. 7:** © Staatliche Museen zu Berlin, Gemäldegalerie / Jörg P. Anders: Public Domain Mark 1.0, <https://recherche.smb.museum/detail/868165/maria-mit-dem-schlafenden-kind> (letzter Zugriff: 15.07.2024) **Abb. 8:** Detail aus Abb. 6 **Abb. 9:** © Bildarchiv Foto Marburg, <https://www.bildindex.de/document/obj20179401?part=4> (letzter Zugriff: 15.07.2024) **Abb. 10:** © Österreichische Nationalbibliothek, Wien, <https://digital.onb.ac.at/rep/osd/?10FFE0F8> (letzter Zugriff: 15.07.2024) **Abb. 11:** https://de.wikipedia.org/wiki/Andrea_del_Castagno#/media/Datei:Andrea_del_Castagno_001.jpg, GNU Free Documentation License (letzter Zugriff: 15.07.2024) **Abb. 12:** © Staatliche Museen zu Berlin, Gemäldegalerie, https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/d/d5/Master_of_Erfurt%2C_The_Virgin_Weaving%2C_Upper_Rhine%2C_ca_1400_%28Berlin%29.jpg (letzter Zugriff: 15.07.2024) **Abb. 13:** Detail aus Abb. 1



Zu den Autor:innen

Emmanuel Alloa, Prof. Dr., ist seit 2019 Ordentlicher Professor für Ästhetik und Kunstphilosophie an der Universität Freiburg. Arbeits- und Forschungsschwerpunkte: Ästhetik und Kunstphilosophie, Bildphilosophie, Phänomenologie, neuere und neueste französische Philosophie, Medien- und Technikphilosophie, Kulturtheorie, Sozialphilosophie und politische Philosophie
<https://www.unifr.ch/philosophie/de/departement/staff/funktion/professors/people/299309/fdd4f>

Dieter Gerten, Prof. Dr., ist seit 2016 Professor für Klimasystem & Wasserhaushalt im Globalen Wandel am Geographischen Institut der Humboldt Universität zu Berlin und zugleich – nach dortiger langjähriger Tätigkeit (seit 2001) in der globalen Wasser-, Biosphären- und Klimafolgenforschung – Forschergruppenleiter am Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung (PIK). Arbeits- und Forschungsschwerpunkte: Globale Wasserressourcen, landwirtschaftliche Wasserknappheit, Ökosysteme im Klimawandel (global und lokal, terrestrisch und limnisch), menschlicher Einfluss auf Wasser und Biosphäre, Religion und Wasser, Planetare Grenzen.
<https://www.pik-potsdam.de/members/gerten>

Stephan Herminghaus, Prof. Dr., ist seit 2003 Direktor am Max-Planck-Institut für Dynamik und Selbstorganisation in Göttingen und wissenschaftliches Mitglied der Max-Planck-Gesellschaft sowie seit 2005 Honorarprofessor für Physik an der Georg August Universität Göttingen. Arbeits- und Forschungsschwerpunkte: Komplexe Fluide, Nichtgleichgewichtssysteme, Kollektive Phänomene.
<https://www.ds.mpg.de/herminghaus>

Victoria von Flemming, Prof. Dr., ist seit 2005 Professorin für Mittlere und Neuere Kunstgeschichte an der Hochschule für Bildende Künste in Braunschweig. Arbeits- und Forschungsschwerpunkte: Kunst und Kunsttheorie der Frühen Neuzeit (Italien, Frankreich, Holland), Fotografische Dispositive, Präsenz des Vergangenen in der Gegenwart, Theorien und Praktiken der Wiederholung, Konstruktion von Geschlecht und postkoloniale Perspektiven.
<https://www.hbk-bs.de/hochschule/mitarbeiterinnen/dr-phil-victoria-von-flemming/>

Matthias Schulz, Dr., ist seit 2021 wissenschaftlicher Mitarbeiter am Lehrstuhl für die Kunstgeschichte des Mittelalters an der Justus-Liebig-Universität in Gießen. Arbeits- und Forschungsschwerpunkte: Italienische Malerei des 14. und 15. Jahrhunderts (vornehmlich Oberitalien), Wissensräume und humanistische Netzwerke im Tre- und Quattrocento, Motiv- und Ideengeschichte vormoderner Abstraktion, das Schachspiel im Kontext visueller und materieller Kulturen des europäischen Mittelalters.
<https://www.uni-giessen.de/de/fbz/fb04/institute/kunstgeschichte/institut/team/schulz-1>

Claus Zittel, Prof. Dr., ist seit 2014 stellvertretender Direktor des Stuttgart Research Centre for Text Studies und lehrt Neuere Deutsche Literaturwissenschaft und Philosophie an der Universität Stuttgart und (seit 2014) an der Ca' Foscari Venedig. Arbeits- und Forschungsschwerpunkte: Philosophie der Philologie, Editionswissenschaft und Texttheorie, Textologie der Literatur und der Wissenschaften, Philosophische Ästhetik, Kulturtheorie, Theorien der Form in den Wissenschaften und Künsten der Moderne, Historische Epistemologie des Bildes /Bildgeschichte der Philosophie und der Wissenschaften.
<https://www.ilw.uni-stuttgart.de/institut/team/Zittel/>
<https://www.unive.it/data/people/22090108>

Dass die Anfänge des Universums nicht im Festen, Harten, Starren liegen, aber auch nicht einfach im Gegenteil, dem Fließenden und Strömenden, hat naturphilosophische Reflexionen über Jahrtausende hinweg beschäftigt. Bis heute aber hat sich eine darin geborgene, binär strukturierte Weltsicht in ihrer gesamten Macht entfaltet. Dabei lassen sich bereits in der frühneuzeitlichen Ideen- und Bildgeschichte Impulse identifizieren, die das vermeintlich Ruhende, Unbewegliche unterlaufen und stattdessen das Wandelbare, Ephemere und Dynamische hervorkehren. Stasis wird auf ganz unterschiedliche Weise und in ebenso unterschiedlichen Bereichen dynamisiert und einer Transformation unterworfen. Die Beiträge des vorliegenden Bandes zeigen aus philosophischer, physikalischer, geowissenschaftlich-klimatologischer und kunstwissenschaftlicher Perspektive Fallbeispiele, die das Phänomen in einem interdisziplinären Spektrum zusammenführen.

