

DW

# ELTEN

4

Materielle Kultur  
zwischen Zeigen und Verbergen

**Herausgeber**

Margarete Vöhringer  
Christof Windgätter

καδμος

**GLASWELTEN. MATERIELLE KULTUR ZWISCHEN ZEIGEN UND VERBERGEN**



DesignWissen

HERAUSGEGEBEN VON STEPHAN GÜNZEL UND CHRISTOF WINDGÄTTER

BAND 4

MARGARETE VÖHRINGER, CHRISTOF WINDGÄTTER (HG.)

**› GLASWELTEN ‹**  
**MATERIELLE KULTUR**  
**ZWISCHEN ZEIGEN UND**  
**VERBERGEN**

KULTURVERLAG KADMOS BERLIN

**Margarete Vöhringer, Christof Windgätter**

Prozesse und Paradoxien in Glas.  
Zur Einleitung dieses Bandes

7–14

**Michael Wetzel**

Transfiguration und Transparenz  
Romantische und realistische Glaswelten

17–39

**Michael Burger**

Leuchtende Medien  
Zur Medialität mittelalterlicher Glasfenster  
am Beispiel des Niederhaslacher Florentiusfensters

41–54

**Stefan Laube**

Erhellendes zur Eintrübung  
Drei Annäherungen zum Glas in der Vormoderne

57–78

**Elena Fabietti**

Zerbrechliche Körper  
Melancholie und die Herstellung von Glas in der Frühen Neuzeit

81–93

**Florian Huber**

Fragile Natur  
Die Glasobjekte von Leopold und Rudolf Blaschka

95–105

**Christina Wessely**

Ozeane hinter Glas  
Zur Materialität der Meeresbiologie um 1900

107–122

**Benedikt Wintgens**

Transparenz im Treibhaus  
Widersprüchliche Glas-Metaphorik  
in Architektur, Politik und Literatur

125–143

**Juliane Christine Sauer**

Glas als Bewahrer des Geheimnisses

145–159

**Heike Weber**

Vom Pfand- zum Einwegglas  
Altflaschen und Altglas als Rest und Ressource

161–174

**Stefan Höltgen**

Hertz aus Glas  
Silicium als Medium in den Medien

177–193

**Christof Windgätter**

Anthropotechnik auf vier Rädern  
Gestalterische Bemerkungen zur Windschutzscheibe

195–222

Autorenverzeichnis

223–230



Margarete Vöhringer

Christof Windgätter

**Prozesse und  
Paradoxien in Glas.  
Zur Einleitung dieses Bandes**

Kaum ein Material war bei der Entstehung der neuzeitlichen Naturwissenschaften so präsent wie Glas. Ob als Bestandteil von Teleskopen, Mikroskopen, Luftpumpen, Messgeräten oder Pendeluhren, in Form von Sehhilfen, Spiegeln, transparenten Gefäßen oder Oberflächenschutz: Glas war in zahlreichen Disziplinen daran beteiligt, das Wissensparadigma von Gelehrtenmeinungen hin zur Evidenz protokollierbarer Beobachtungen zu verschieben. So sollten Gesetzmäßigkeiten der Natur entdeckt und die Energiequellen des Industriezeitalters erschlossen werden.<sup>1</sup> Blickt man über die Naturwissenschaften hinaus, hatte Glas aber schon wesentlich früher vielfache Einsatzgebiete: Die erste Rezeptur für Glas ist in der Bibliothek des assyrischen Königs Assurbanipal im 6. Jh. vor Christus verwahrt worden; im Mittelalter wurde Glas in Fenstern verbaut; aus alchemistischen Laboren sind Glasphiolen und -flaschen überliefert und auch in Künstlerateliers hat man schon im pharaonischen Ägypten oder im Venedig des 15. Jh. erfolgreich mit dem Werkstoff gearbeitet.

Die historisch-geographische Omnipräsenz des Materials mag mit zwei scheinbar zeitlosen Eigenschaften des Glases zusammenhängen: Beständigkeit und Transparenz. Exemplarisch zeigt sich das bei Fensterscheiben, die fest genug sind, um kleineren Erschütterungen Stand zu halten, nach anfänglichen Trübungen aber auch klar genug, so dass der Blick sie durchdringen kann. Für die wissenschaftliche Verwendung dürfte außerdem die konzeptuelle Flexibilität des Glases verantwortlich sein, die in disziplinär sehr verschiedenen Materialbestimmungen ihren Ausdruck findet: In der Physik wird Glas als amorphe Substanz, mithin als Festkörper ohne Ordnung definiert. Der Materialforschung gibt Glas infolge dieser Ordnungslosigkeit anhaltend Rätsel auf, da es nicht gelingt, die elementaren atomaren Eigenschaften von Glas theoretisch zu definieren.<sup>2</sup> Für ChemikerInnen wiederum bestehen die meisten Glassorten aus Siliciumdioxid (einem Halbmetall in Verbindung mit Sauerstoff), die zumeist im Gemisch mit anderen Stoffen eingesetzt werden; je nachdem, welche Eigenschaften das Glas haben soll: höhere Lichtdurchlässigkeit, Stabilität oder eine bestimmte Farbigeit. Aus chemischer Perspektive existiert demnach kein reines Glas; es ist vielmehr ein Hybrid.

<sup>1</sup> Vgl. bes. Macfarlane, Alan und Martin, Gerry (2006): Eine Welt aus Glas. Kulturgeschichte einer Entdeckung, Berlin.

<sup>2</sup> Kenneth Chang: »The Nature of Glass Remains Anything but Clear«, in: The New York Times, July 29, 2008, <https://www.nytimes.com/2008/07/29/science/29glass.html> (zuletzt abgerufen am 14.6.2024).

Hergestellt werden alle Gläser auf die gleiche Weise: Durch Erhitzen der Rohstoffe kommt es bei ca. 600°C zu einer Schmelze; beim anschließenden Erkalten entstehen dann Kristallkeime, die es zeitlich nicht schaffen, sich zu ordnen. Thermodynamisch entspricht der Aufbau des Glases daher einer Flüssigkeit. Neben künstlichen Gläsern existieren aber auch natürliche Gläser wie Obsidian und Bimsstein, die vulkanischen Ursprungs sind oder Gläser, die durch Meteoriten- und Blitzeinschlag entstehen. So kann Glas angesichts seiner vielfältigen Definitionen als überdeterminiertes Material aufgefasst werden: Es ist weder nur Stoff noch Flüssigkeit, sondern beides zugleich.

Die Eigenschaften von Glas oszillieren zudem zwischen Transparenz und Reflexion, chemischer und thermischer Beständigkeit, Formstabilität, glatter Oberflächen, Sprödigkeit, Fragilität, Elastizität und geringer Zugfestigkeit – stets abhängig von den Umwelten, in denen das Glas auftritt: In chemischen Laboratorien sind beispielsweise Beständigkeit, Formstabilität, glatte Oberflächen und Transparenz wichtige Eigenschaften des Glases, um präzise Experimente zu ermöglichen. Bei Sicherheitsglas ist indessen Elastizität und geringe Zugfestigkeit nötig, um zu garantieren, dass es bei einem Aufprall oder Stoß eine gewisse Verformungsfähigkeit aufweist, bevor es bricht. Sodann kann in optischen Systemen wie Mikroskopen, Teleskopen oder Laseranwendungen die Reflexion von Glas dazu verwendet werden, Lichtstrahlen zu lenken, zu fokussieren oder zu streuen. In der Architektur wiederum können die Reflexionseigenschaften von Glas dazu beitragen, die Wärmeübertragung zu reduzieren, da Glas Sonnenstrahlen reflektiert und auf diese Weise die Raumtemperatur reguliert.

Trotz dieser Vielfalt des Materials und der zeitgenössischen Konjunktur der Materialitätstheorien wurde Glas in den Geistes- und Kulturwissenschaften noch nicht adäquat thematisiert: Es werden zwar neben natürlichen Rohstoffen auch künstlich hergestellte Stoffe untersucht<sup>3</sup> und die Verwendung von Glas als Instrument und Gefäß ist bereits gut erforscht<sup>4</sup>, doch seine epistemische Dimension stellt weiterhin ein Desiderat dar. Dies hat möglicherweise mit einer Kritik zu tun, die der Anthropologe Tim Ingold an der materiellen Kulturforschung artikuliert hat: Dass sie nämlich die (seit Aristoteles bekannte) Trennung von Materie und Form aufrechterhalte, wenn sie zu ergründen versuche, wie Materialien in unserer Kultur zum Einsatz kommen, dabei aber die Veränderlichkeit des Materiellen selbst nicht berücksichtige. Ingold schlägt demgegenüber vor, Materialien nicht als Seiende, sondern als werdende

<sup>3</sup> Haumann, Sebastian / Roelevink, Eva-Maria / Thorade, Nora / Zumbrägel, Christian (Hg.) (2023): *Perspektiven auf Stoffgeschichte. Materialität, Praktiken, Wissen, Bielefeld.*

<sup>4</sup> Vgl. vor allem Espahangizi, Kijan (2011): »Immutable Mobiles: im Glas. Grenzbetrachtungen zur Zirkulationsgeschichte nicht-inskribierter Objekte«, in: *Nach Feierabend – Zürcher Jahrbuch für Wissensgeschichte* 7, 105–128.

aufzufassen, nicht als Bestandteil fixer Objekte, sondern als »Potenzial, etwas zu werden«.<sup>5</sup> Im Blick auf Glas liegt diese prozessuale Perspektive sehr nahe, findet doch die Transformation vom flüssigen zum festen Zustand in Abhängigkeit von Zeit und Wärmezufuhr statt. Oder anders gesprochen: Glas ist nur für einen bestimmten Moment und unter bestimmten Wärmebedingungen das, als was es uns erscheint.

An diese Überlegungen knüpfen wir mit den AutorInnen unseres Band an, indem wir den verschiedenen disziplinären und historischen Prozessen bzw. Gewordenheiten von Glas nachgehen. Die Auseinandersetzung mit den materiellen Möglichkeitsbedingungen von Glas jedenfalls lässt seine Funktionen noch vor konkreten Anwendungen (als prozessuales Ding und nicht als produziertes Objekt) regelrecht eskalieren: Glas kann sichtbar machen, vergrößern, verkleinern, einschließen, schützen, schmücken, zeigen, inszenieren, spiegeln und verschleiern, zersplittern und recycelt werden. Gleichzeitig lässt die Aufmerksamkeit für die Zirkulation von Glas in verschiedenen Disziplinen und Alltagssituationen Spuren der Herstellung, der Anwendung, des Verwandeln und der Fragilität hervortreten, durch die sich der Horizont für eine Kulturgeschichte entlang gläserner Praktiken öffnet.

Gegenwärtig ist Glas vor allem als exemplarisches Material neuer Medien wirksam. Nicht nur greifen dabei deren Endgeräte als Möbel gestalterisch und praktisch in unsere Alltags-, Berufs- und Umwelten ein, sondern sie sind immer wieder auch durch digitale Infrastrukturen als Silizium oder Glasfasern in Hardware verkapselt sowie durch Monitore als gläserne Oberflächen präsent. Vor allem dieses Paradox, zugleich sichtbar und unsichtbar sein zu können, zugleich als Blackbox die eigenen technologischen Bedingungen zu verbergen und doch an Bildschirmen wie durch Fenster in die Ferne blicken zu lassen, gestattet die Ubiquität und aktuelle Hegemonie eines Medienstandards. Auch Silicon Valley, könnte man sagen, stellt ein Epiphänomen operationalisierter Glaswelten dar.

Hinzu kommt die Verwicklung von Glas in die Metaphernwelten zumindest europäischer Kulturen. Einem Hinweis Jacques Derridas folgend, könnte hier die »heliopolitische« Orientierung von Glas hervorgehoben werden, die dadurch

<sup>5</sup> Ingold, Tim (2014): »Eine Ökologie der Materialien«, in: Susanne Witzgall und Kerstin Stakemeier (Hg.): Macht des Materials / Politik der Materialität, Zürich; mit Fokus auf Glas: Ingold, Tim und Simonetti, Cristián (2021): Introducing Solid Fluids, in: Theory, Culture & Society, special issue: Solid Fluids: New Approaches to Materials and Meaning, DOI: 10.1177/02632764211030990, 1–21.

mit den Blitzen des Zeus, dem Tageslicht der Ideen oder der Aufklärung, dem geistigen Auge der Vernunft und seinen Erscheinungen sowie Strategien der Transparenz, der Maskierung und der Verblendung samt den dazugehörigen Visionen, blinden Flecken und Trübseligkeiten im Zusammenhang steht.<sup>6</sup> Die »okzidentale Metaphysik«, schreibt Derrida, wird »von der Instanz des Blicks und der Metapher des Lichts überwacht«. Kurz darauf ist auch von »photologischen Metaphern« die Rede, durch die sich Sonne, Blicke und Linsen zu einer machtvollen technowissenschaftlichen Geschichte verbinden. Noch der Feminismus der 1980 und -90er Jahre bewegt sich, teils affirmativ, teils kritisch, in diesem Feld, wenn er, wie Donna Haraway, am »metaphorischen Vertrauen« der »Vision« festhält, um gleichzeitig den »erobernden Blick von nirgendwo«, die »Gefräßigkeit« von »Visualisierungstechnologien« (sie nennt u.a. elektronische Bildbearbeitung, Rasterelektronenmikroskope, Monitore und Kameras) als »männlich-extraterrestrische«, weil »unmarkierte« Herrschaftsposition zu beschreiben.<sup>7</sup> Karen Barad wird diese Vorlage Mitte der 2000er Jahre aufnehmen, um nun Teleskop und Mikroskop zum Ausgangspunkt ihrer »posthumanistisch-agentiellen« Ontologie zu machen.<sup>8</sup> Indem optische Medien zu Denkmustern des »Repräsentationalismus« führen, konstituieren sie ein »Erbe der Distanz«. Anstatt Körper, Arbeit, Selbst und Materie als Beziehungen einer »inneren Äußerlichkeit« zu verstehen, wird »Abgesondertheit« (der Individuen, der Werkzeuge, der Welt) zum epistemologischen »Schlüssel«. Gläser, könnte man sagen, begünstigen diese Logik oder: Sie machen Erkenntnistraditionen möglich, in denen Objekte gleichzeitig nah und fern, da und nicht da, ontisch abwesend, optisch jedoch anwesend sind – *Regarder, ne pas toucher*: Anschauen, aber nicht anfassen. So können sich hinter, in und durch gläserne Medien die Subjekte in einer ebenso enthobenen wie unberührbaren Position behaupten und trotzdem ihre Objekte bis in ihre kleinsten Bestandteile reflektieren oder darstellen. Obwohl meistens durchsichtig und vielfach unbemerkt, ist Glas in solchen Szenarien niemals neutral, vielmehr paradox.

Auch konkrete Begegnungen mit Glas lassen diese fundamentale Paradoxie zutage treten: Das Material wird in dem Moment, in dem es besonders gut sichtbar macht

<sup>6</sup> Derrida, Jacques (1963): »Kraft und Bedeutung«, in: ders.: Die Schrift und die Differenz, Frankfurt am Main 1976, 9–52, hier 48; ders. (1964): »Gewalt und Metaphysik. Essay über das Denken von Emmanuel Levinas«, ebd., 121–235, hier 136, 139. Ebenso die direkt folgenden Zitate.

<sup>7</sup> Haraway, Donna (1988): »Situierendes Wissen. Die Wissenschaftsfrage im Feminismus und das Privileg einer partialen Perspektive«, in: dies. (1995): Die Neuerfindung der Natur. Primaten, Cyborgs und Frauen, Frankfurt am Main, New York, 73–97, hier 80f.

<sup>8</sup> Barad, Karen (2007): Agentieller Realismus, Berlin 2012, 10. Die direkt folgenden Zitate 9f., 12.

(man also durch- oder draufschaun kann), selbst unsichtbar. Was sahen Alchemisten, wenn sie in, mit oder auf Glas schauten? Wie und worauf lenkten Glasfenster den Blick von Gläubigen in Kirchen oder von KonsumentInnen vor Schaufenstern? Wie verhielt sich die sowohl materielle wie sinnliche Dynamik des Materials bei Glasblumen? Welchen Einsatz hat Glas, wenn es im Prozess der Sichtbarmachung (etwa durch Vitrinen, in Röhrchen oder auf Monitoren) für die bewusste menschliche Wahrnehmung verschwindet? Eben solche Fragen verfolgen die Beiträge dieses Sammelbandes.

Darüber hinaus möchte der Band einen Topos hervorheben, den der Anthropologe Tim Ingold für den Umgang, die Reflexion und die Modellierung von Materialien im Allgemeinen beschrieben hat: »Ein Ding berühren oder beobachten heißt [...], die Bewegungen unseres eigenen Seins (oder vielmehr Werdens) in Übereinstimmung mit den Bewegungen der Materialien zu bringen«<sup>9</sup>. Mit der Konsequenz, dass sich bei der Erforschung prozessualer Materialität zugleich die Blickrichtungen umkehren: vom Beobachteten auf die Beobachtenden, von den Forschungsgegenständen auf die Standorte, Medien und Verkörperungen der Forschenden. Epistemologisch sind auch menschliche Akteure keine externen oder neutralen Instanzen. Ihre Forschungen finden immer an bestimmten Orten statt, mit oder in bestimmten Medien, lokal, partiell und vermittelt. Anstatt von Forschungssubjekten auszugehen, die sich über anfänglich unbestimmte, dann aber identifizierte Objekte, Phänomene oder Vorgänge beugen, können die Fragen, die in diesem Band an Glaswelten gestellt werden deshalb als Selbstbefragungen gelesen werden: Was also macht Glas mit ›uns‹ bzw. wie ›macht‹ es uns, wenn wir darangehen, es in seiner Prozessualität und Paradoxie zu beschreiben, zu markieren, anzuwenden oder ihm zu begegnen?

<sup>9</sup> Ingold, *Ökologie der Materialien*, a.a.O., 73.

*Michael Wetzel* führt mit einem kursorischen Überblick über 5000 Jahre Geschichte der Glasherstellung ins Thema ein, wobei er ein Augenmerk auf die Widersprüchlichkeit des Materials in Theorie und Literatur hat. *Michael Burger* lenkt unseren Blick in den Kirchenraum, wo er sich der mittelalterlichen Glasmalerei annimmt. Ihn interessiert Glas als intermediale Funktion, in welcher es zugleich Informationen trägt und die Wahrnehmung der Gläubigen affiziert. *Stefan Laube* schreibt über das Verhältnis von

Glas und Alchimie in der frühen Neuzeit und betrachtet das Material in medialer, materieller und ikonischer Perspektive. So arbeitet er das der Transparenz von Glasbehältern inhärente (in der Aufklärung und Moderne vernachlässigte) Potential der Trübung heraus. Ebenfalls in der Frühen Neuzeit bewegt sich *Elena Fabiettis* Beitrag, mit dem sie die Medikalisierung der als Glaswahn bezeichnete Melancholie untersucht. Mit Glas kam ihr zufolge nicht nur ein neuer Rohstoff, sondern auch ein neues Muster für die Beschreibung einer Gemütsstimmung auf. *Florian Huber* bleibt bei den Wissenschaften und stellt Rudolf Blaschkas Glas-Modelle von Meerestieren und Pflanzen vor, die im 19. Jahrhundert zu Lehrzwecken hergestellt wurden, um morphologische Artenmerkmale zu vermitteln. Im Verhältnis von Modell und Gegenstand offenbaren sich materialspezifische Ordnungen. *Christina Wessely* interessiert Glas nicht als Produkt der Wissenschaften, sondern als ihr Werkzeug. Sie wendet sich der Meeresforschung um 1900 zu und fokussiert drei ›Fenster‹ zum Meer: gläserne Aquarien, die Linsen optischer Apparaturen und mikroskopische Glasplättchen. Obwohl Glas als Parerga der Forschung zum Einsatz kam, trug es auch grundlegend zum Gelingen der Meeresforschung bei. *Benedikt Wintgens* wendet sich der Architektur zu und analysiert anhand der bundesrepublikanischen Parlaments- und Staatsarchitektur die widersprüchliche Glas-Metaphorik, die er auch in Literatur und Politik der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts vorfindet. *Juliane Christine Sauer* geht der Verbindung von Transparenz und Geheimnis nach. Am Beispiel der Gläsernen Manufaktur der Volkswagen-AG in Dresden arbeitet sie die Mehrdeutigkeit von Transparenz konkret heraus und setzt diese in Bezug zu jüngeren Transparenz-Diskursen. *Heike Weber* beschäftigt sich mit der Geschichte des Recyclings von Behälterglas im 20. Jahrhundert und geht dabei den Zusammenhängen von Konsumverhalten, Produktionsverhältnissen und Glaswertigkeit nach. Die Verflechtung dieser verschiedenen Tätigkeitsbereiche verdeutlicht den weniger fortschritts- als vielmehr situationsbedingten Lauf der Dinge. *Stefan Hölftgen* behandelt Glas als das Substrat heutiger Medientechnologien und als Träger von Literatur, wobei durch seine medienarchäologische Herangehensweise technische Medien als natürliche Auswüchse fassbar werden. Überraschend ist, dass ihre Funktion durch diese Tiefenstrukturanalyse zwar still gestellt wird, strukturell aber nachvollziehbar bleibt. *Christof Windgätter* setzt ebenfalls in der Gegenwart an und entfaltet eine Medien- und Designtheorie der Windschutzscheibe. Nach einer historischen Absetzbewegung von der Geschichte der Brille analysiert er Glas in mehreren Entwicklungsschritten rezenter

Automobilkonstruktionen als Material ebenso subjektiverender wie gouvernementaler Macht.

### **Nachbemerkung und Dank**

Erste Überlegungen zu diesem Band sind 2015 anlässlich einer Tagung am Zentrum für Literatur- und Kulturforschung in Berlin entstanden, als die Herausgeber noch an anderen Einrichtungen forschten und lehrten, ja sogar andere Disziplinen vertraten. Seither haben sich unsere Forschungswirklichkeiten nicht nur institutionell mehrfach gewandelt. Die Beobachtungen, die in diesem Band an Glaswelten gemacht wurden, sind inzwischen in der weiteren Öffentlichkeit thematisch geworden, wenngleich durch unerwartete Anlässe und Akteure motiviert: So konnte während der COVID-19-Pandemie quasi in Echtzeit vor den Bildschirmen die fragile, stets vorläufige und vielfach vermittelte Prozessualität der Erkenntnisgewinnung verfolgt werden. Gleichzeitig zeugte die Unsichtbarkeit und Veränderlichkeit des Virus, dessen Existenz zugleich präsent und beharrlich gewesen ist, von der Paradoxie wissenschaftlicher Wissensobjekte.

Die Herausgeber danken an erster Stelle den BeiträgerInnen dieses Bandes für ihre Texte und für die Geduld, die Sie trotz aller Verzögerungen an den Tag gelegt haben! Ein weiterer Dank gilt Angélique Werner, die uns beim Korrektorat der Beiträge unterstützt hat. Den MitarbeiterInnen des Kadmos Verlags danken wir dafür, dass sie den Glauben an diese Veröffentlichung nicht verloren haben. Und zu guter Letzt hoffen wir als Herausgeber, dass dieser Band durch Lektüren erneut vom Produkt zum Prozess, vom Sein zum Werden gebracht wird.

Göttingen und Weimar im Juni 2025





Michael Wetzel

**Transfiguration und  
Transparenz  
Romantische und realistische  
Glaswelten**

Über 5000 Jahre alt ist die Kulturtechnik der Glasherstellung, und dennoch hat sie nichts an ihrer Magie eingebüßt. Als Baustoff mittlerweile dominant (jedenfalls wenn man an die Architektur der Weltmetropolen denkt) wird Glas immer mehr zu einem faszinierenden Medium: Neben Stahl zum Baumaterial der Moderne *par excellence* avanciert, dient es vorrangig zur Realisierung von architektonischen Utopien, die sich am Urproblem allen Bauens abarbeiten – der Überwindung der Schwerkraft. Und seitdem der Prozess der Globalisierung von den katastrophalen Auswirkungen grenzenloser Pandemien in Atem gehalten wird, ist unsere Alltagswelt zu einem gläsernen Gefängnis geworden: Die hygienischen Anforderungen des *social distancing* haben zwischen den Menschen gläserne Trennwände hochgehen lassen, die Isolation bei gleichzeitiger Sichtbarkeit ermöglichen.

Glas entfaltet in dieser Hinsicht aber eine alte metaphysische Eigenschaft, dass es nämlich ein Material ist, das – zumindest in visueller Hinsicht – seine Materialität unsichtbar werden lässt, aufzuheben scheint in einen Zustand der *Diaphanizität* oder *Transparenz*. Ungeachtet der langen Geschichte der Glasbrennerei darf aber nicht in Vergessenheit geraten, dass erst die Römer und eigentlich erst das ausgehende Mittelalter in der Lage waren, durch verbesserte Verhüttungsverfahren die farbigen Metallreste aus dem Quarzsand auszuschmelzen und die sinnbildliche Reinheit der Lichtdurchlässigkeit zu gewähren. Erst die moderne Glasscheibe in ihrer industriellen Perfektion löste dann das Versprechen ein, das in der postmodernen Architektur als Grund für das Geheimnis von Glas genannt wird: »In an idealized realm without reflection or surface complexity, glass has always strived to disappear.«<sup>1</sup>

Auch Jacques Derrida hebt in seiner Diskussion mit Peter Eisenman über postmoderne Architektur dieses Phänomen des Verschwindens hervor: Glas bezieht sich auf die *Präsenz einer Absenz*, vom polierten, transparenten oder transluzid durchscheinenden Glas bis hin zu all den Ableitungen des Sehens selbst und des Voyeurismus, von der Glasscheibe zum Glasfenster, der Verglasung, der Glasfaser, dem Schaufenster und der mentalen »Vitrifikation«.<sup>2</sup> Des Weiteren zeigt sich, dass die kulturelle Relevanz des Glasthemas, die Derrida im Anschluss an die prominenten Diskussionen bei Walter Benjamin (*Erfahrung und Armut*) und bei Paul Scheerbart (*Glasarchitektur*) als Frage nach dem diskursiven Kontext problematisiert<sup>3</sup>, in ihrer assoziativen Mannigfaltigkeit auf den zwei semantischen Achsen angeordnet werden

<sup>1</sup> Wigley, Mark (2009): »Engineering Transparency. Introduction«, in: Michael Bell und Jeannie Kim (Hg.): *Engineering Transparency – The Technical, Visual, and Spatial Effects of Glass*, New York, 13. Vgl. auch Alloa, Emmanuel (2020): »Architekturen der Transparenz«, in: Ulrike Kuch (Hg.): *Das Diaphane. Architektur und ihre Bildlichkeit*, Bielefeld, 30–53.

<sup>2</sup> Vgl. Derrida, Jacques: »Barberie et papiers de verre ou La petite monnaie de l'actuel«, in: ders.: *Les arts de l'espace. Ecrits et interventions sur architecture*, Paris 2015, 103, 105. Vgl. auch: Wetzels, Michael (2011): »Welt aus Glas. Transparenz und Transzendenz des Realen«, in: Susanne Knaller und Harro Müller (Hg.): *Realitätskonzepte in der Moderne. Beiträge zu Literatur, Kunst, Philosophie und Wissenschaft*, München, 99–124.

<sup>3</sup> Ebd., 106.

kann, die Roman Jakobson paradigmatisch für eine strukturalistische Analyse kultureller Phänomene reklamiert hat: den *metaphorischen* Zusammenhang der Ähnlichkeit (*Similarität*) und den *metonymischen* Verweis auf Berührungskontexte bzw. *Kontiguitätsverhältnisse*.<sup>4</sup>

Als Metapher umfasst der Glas-Topos all die magischen und mystischen Merkmale des irdischen oder überirdischen Glanzes, des Leuchtens, der immateriellen Transparenz oder sublimen Fragilität, aber auch die ›aisthetischen‹, d. h. die optischen, haptischen, akustischen ebenso wie olfaktorisch-degustativen Sinne betreffenden Qualitäten einer außergewöhnlichen Glätte, Härte, Kälte und aseptischen Neutralität bzw. Sterilität sowie Geschmacks- und Geruchslosigkeit, die eine Übertragung und Verdichtung von Eigenschaften der jeweiligen Referenzmaterialien wie Kristall, Stein, Eis oder Wasser ermöglichen. Zwei Beispiele der mittelalterlichen Tradition zeigen dies, neben dem ganz eigenen Bedeutungsfeld der Glasmetaphern in der Alchemie: Das bis heute (man denke an Paul Austers Roman *City of Glass*) nachwirkende Bild von der ›Gläsernen (oder auch kristallinen) Stadt‹ aus der *Johannes-Offenbarung*, die als Sinnbild für das erlöste, himmlische Jerusalem steht, und der Mythos von der ›gläsernen Insel‹ (*Glaesisvellir* oder *Isle de Voirre*, oft auch in Verbindung mit *Avalon* des Arthur-Mythos)<sup>5</sup>, der auf der Analogie von *glæs/glaesum* für Glas und *glær* für Bernstein basiert.<sup>6</sup>

Die zweite semantische Ebene der Metonymie bezieht sich eher auf die nüchterne technische Verbindung von Glas mit seinen Verwendungsweisen in der Form von Fensterscheiben, Spiegeln, Trinkgläsern und Flaschen, besonders aber in der Weiterbearbeitung von Glas zu Brillen, Teleskopen, Mikroskopen und überhaupt Linsen. Diese metonymischen, also durch Kombination und Kontext gegebenen Aspekte des Gläsernen traten seit Beginn der Moderne stärker in den Vordergrund, was sicherlich auch Resultat der verbesserten Schmelztechnik war, was aber nicht daran hinderte, dass im literarisch-künstlerischen Diskurs die Glas-Artefakte wiederum metaphorisch aufgeladen wurden. Das mag auch der Grund sein, warum Glas anders als die traditionellen Baustoffe Holz und Stein eine neue Bildlichkeit entstehen ließ. Das piktoriale Paradigma der Holztafel oder der Wandmalerei wäre sicherlich nicht

<sup>4</sup> Vgl. Jakobson, Roman: »Zwei Seiten der Sprache und zwei Typen aphatischer Störung«, in: ders.: Aufsätze zur Linguistik und Poetik, hg. von Wolfgang Raible, Frankfurt am Main, Berlin, Wien 1979, 117–141 (zur Parallelisierung von Metapher und Metonymie mit romantischer und realistischer Stilistik vgl. ebd., 135).

<sup>5</sup> Vgl. dazu: Egeler, Matthias (2015): *Avalon, 66° Nord*. Zur Frühgeschichte und Rezeption eines Mythos, Berlin.

<sup>6</sup> Vgl. auch den Artikel »Glas«, in: *Deutsches Wörterbuch von Jacob und Wilhelm Grimm*, bearb. v. Herman Wunderlich, Bd. 7, München 1984, Sp. 7659 u. 7660.

in der Lage gewesen, der Renaissance-Kunst beim Sprung in die neue Dimension der perspektivischen Raumkonstruktion eines Imaginären zu dienen. Die Glasplatte als Schnitt durch die Sehpyramide, wie sie Brunelleschi konstruierte, stiftete ein neues Bildverständnis virtueller Topik. Leonardo da Vinci hat das neue Prinzip klar in seinem Malertraktat beschrieben: »DIE GLASWAND: Die Perspektive ist nichts anderes, als wenn man eine Szene hinter einem flachen und gut durchsichtigen Glas sieht, auf dessen Fläche alle Gegenstände aufgezeichnet sind, die sich hinter dem Glas befinden: sie lassen sich durch Pyramiden zum Punkt des Auges hinführen und die Pyramiden werden von den genannten Glasflächen geschnitten.«<sup>7</sup>

Aber auch die theoretische Neugierde der Moderne bemächtigte sich der neuartigen Möglichkeiten des Materials vor allem im Zusammenhang des Linsenschliffs. Die so erschlossenen neuen Welten aus Glas, die im Blick durch Gläser entdeckten Makro- und Mikrokosmen, unterschieden sich anfangs kaum von imaginären Welten. Die Verweigerung der kirchlichen Oberhäupter, durch das Fernglas Galileis zu schauen, beruhte auf der Überzeugung von der teuflischen Zauberkraft dieses die Sinne verwirrenden Mediums, und die Experimente von Leuwenhoeck und Swammerdam mit ihren ersten Mikroskopen suchten eher nach der Sichtbarmachung von Fabelwesen.

Im Zeitalter des Barock lagen dann auch naturwissenschaftlicher Gebrauch von Glasmedien und illusionistische Zauberkunst eng beieinander, so wie in den Spiegelkabinetten Athanasius Kirchers oder den *Trompe-l'oeil* Architekturen der üppig »verfensterten« und »verspiegelten« Schlösser des Barock. Deutlich zu spüren ist diese Ambivalenz besonders in Barthold Heinrich Brockes Lobpreisungen des irdischen Vergnügens in Gottes Schöpfung, die einerseits von ungeahnten Zaubereien der durch Gläser »bewaffneten« Augen schwärmten, andererseits aber durch diese Einsicht in die mediale Machbarkeit der Augen-Lust der trügerischen Gewissheit des gläsernen Blicks eingedenk wurden und letztendlich an die Barmherzigkeit der göttlichen Offenbarung appellierten:

»Wenn unsere Augen nun, vom SCHOEPFER zugericht,  
Nur Instrumente sind für das Gesicht;  
So sind die Fern- und Spiegel Gläser auch  
Nicht minder eine Art von Augen,

<sup>7</sup> da Vinci, Leonardo: Sämtliche Gemälde und die Schriften zur Malerei, hg. von Andre Chastel, übers. v. M. Schneider, München 1990, 246.

Ja die der unsrigen Gebrauch  
 Noch gleichsam zu verbessern taugen,  
 Die Menschen-Kunst nach dem Modell gemacht,  
 Das GOTTES Wunder-Hand hervorgebracht.  
 Und nichts erweist und mit größerer Klarheit  
 Von dem, was vom Gesicht wir erst gesagt, die Wahrheit.  
 Ein jedes Spiegel-Glas und Fern-Glas zeigt vollkommen  
 Die Meinung die wir angenommen.«<sup>8</sup>

Diese Ambivalenz zwischen technischer Fortschrittseuphorie und metaphysischem Zweifel an den gläsernen Annahmen kehrte – frei nach Benjamins These von der Affinität barocker und romantischer Allegorie – in der magisch-metaphorischen Aufladung des Glas-Motivs in der deutschen Romantik wieder. Auch wenn es noch keine systematische Ausarbeitung des Glas-Motivs in dieser literarischen Epoche gibt,<sup>9</sup> so kann man doch vermuten, dass es in ihr eine konstitutive Rolle in dem Sinne spielte, dass viele typische Effekte – ja vielleicht das Romantisieren überhaupt – sich bestimmten, magisch erlebten Erfahrungen mit dem Glasmaterial als Medium einer *Transfiguration* verdanken. Dabei stand nicht nur die Verzauberung der Gegenstände durch den kristallinen Glanz und die Oberflächenspiegelung im Vordergrund, sondern auch die durchaus erkenntniskritisch diskutierte Verwirrung der Wahrnehmung durch den Blick, der von Medien wie farbigen und isolierenden Glasscheiben, Perspektiv-Fernrohren, Brillen oder Lupen gebrochen wurde.

Folgt man noch einmal Jacobsons Ausführungen zum Gegensatz von Metapher und Metonymie, so kann man konstatieren, dass solche auf Ähnlichkeit oder Assoziation basierenden Symbolisierungen typisch für die romantische Literatur waren, während die realistische Literatur im 19. Jahrhundert eher die metonymischen Verknüpfungen von Transparenz-Konstellationen nutzte. Glas wurde im Realismus als Fensterglas, Behältnis oder auch als Photolinse in seiner buchstäblichen Bedeutung als Medium hinterfragt, als welches es wesentlich an der Konstitution des Bildes der Realität beteiligt war, und nicht mehr von dämonischen Metaphoriken der Täuschung oder Verführung beherrscht wurde.

<sup>8</sup> Brockes, Barthold Heinrich: »Von Spiegeln und Fern-Gläsern«, in: Irdisches Vergnügen in Gott. Dritter Theil, Bern 1970. Nachdruck der Ausgabe Leipzig, 1736, 483.

<sup>9</sup> Außer den Studien zu optischen Medien von Florian Welle (2009): Der irdische Blick durch das Fernrohr. Literarische Wahrnehmungsexperimente vom 17. Bis zum 20. Jahrhundert, Würzburg. Zur Fenster-Symbolik siehe Detlef Kremer (2000): »Fenster«, in: Stephan Jäger u. a. (Hg.): Das Denken der Sprache und die Performanz des Literarischen um 1800, Würzburg, 213–228. Einen Überblick bietet Gert Theile (2012): »Hinter Glas: Romantische Facetten eines modernen Topos bei Hoffmann, Arnim und Tieck«, in: Antje Arnold und Walter Pape (Hg.): Emotionen in der Romantik, Berlin, 155–168. Das kleine Büchlein von Hanna von Dreising (1993): Das Glas in der Literatur, Alfter, versammelt nur unsystematisch einige willkürlich ausgewählte Beispiele literarischer Thematisierung von Glas. Die eingehendere Studie von Jehona Kicaj (2020): E.T.A. Hoffmann und das Glasmotiv Materialität der Grenzüberschreitungen in »Der Sandmann« und »Nussknacker und Mausekönig«, Hannover, beschränkt sich nur auf die beiden Erzählungen Hoffmanns.

## Welten aus Glas: das magische Medium

Schon die in der Programmschrift von Novalis *Die Lehrlinge zu Sais* genannten Figuren, »die zu jener großen Chifferschrift zu gehören scheinen, die man überall, auf Flügeln, Eierschalen, in Wolken, im Schnee, in Krystallen und in Steinbildungen, auf gefrierenden Wassern, im Innern und Außen der Gebirge, der Pflanzen, der Thiere, der Menschen, in den Lichtern des Himmels, auf berührten und gestrichenen Scheiben von Pech und Glas, in den Feilspänen um den Magnet her, und sonderbaren Conjunctionen des Zufalls erblickt«<sup>10</sup>, eröffnen eine grandiose Analogiekette, in der das Glas vorwiegend mit anderen anorganischen Substanzen der Sichtbarmachung übersinnlicher Emanationen dient. Den Hintergrund bildeten die vielfältigen Experimente Ende des 18. Jahrhunderts mit der Sicherung von Spuren unsichtbarer Kräfte wie z.B. Tonschwingungen oder elektrische Entladungen, wobei besonders die ›Chladnischen Klangfiguren‹ sich einer Popularität erfreuten. Als Träger dieser Spuren gewährte das Glas qua Medium zugleich den Übergang ins Reich der Töne im ›mediumistischen‹ Sinne eines Verkehrs mit dem Geisterreich. Daher versteht sich auch die Begeisterung der damaligen Zeit für ein so esoterisches Instrument wie die Glasharmonika, bei der die Töne durch das Berühren rotierender Glasschalen erzeugt wurden und die bei den Zuhörern zugleich einen bis ins Pathologische reichenden Nervenkitzel auslöste.<sup>11</sup> Was Novalis zugleich interessierte, war der Gegensatz von metallischem Magnetismus und gläsernen Körpern als »Isolatoren«, weshalb er auch spekulierte, dass die »Erde [...] eine Glas Tafel für den Magnet(ismus)« sei, für »das magnetische Fluidum = Licht«<sup>12</sup>. Typisch für den romantischen Diskurs war dabei diese Duplizität von Szientismus und Okkultismus, die jeden Gegenstand in seinem materiellen und seinem metaphorischen Wert nahm. Dies ist auch deutlich bei Gotthilf Heinrichs Schubert zu spüren, der ebenfalls bei der Beschäftigung mit Glas sogleich von dessen Materialität zu den höheren Ursachen seiner Transparenz, von der Diaphanizität zum Vermögen des Leuchtens überging. Diese Lichtkraft verdankten die Körper der Quelle allen Lichts, der Sonne, die somit anorganischen Materialien wie dem Glas eine kreative Kraft und ein Streben nach Vollendung einhauchte:

<sup>10</sup> Novalis: »Die Lehrlinge zu Sais«, in: Schriften, hg. von Paul Kluckhohn und Richard Samuel, Bd. 1, Stuttgart 1960ff., 79.

<sup>11</sup> Vgl. Radkau, Joachim (1998): *Das Zeitalter der Nervosität*, München, 42f. und Barkhoff, Jürgen (2003): »Töne und Ströme. Zu Technik und Ästhetik der Glasharmonika im Mesmerismus und bei E.T.A. Hoffmann«, in: Britta Hermann und Barbara Thums (Hg.): *Ästhetische Erfindung der Moderne? Perspektiven und Modelle 1750 – 1850*, Würzburg, 165–191.

<sup>12</sup> Novalis, Fragmente, in: Schriften, Bd. 3, a.a.O., 634.

»Glas wird demnach der Körper genannt, welcher seine irdische Bestimmung als dieser einzelne Körper bis zum höchsten Gipfel vollendet hat ... Er hat sich (wie das Wasser, wenn es in seine Gegensätze zerfällt) zu einem vollkommenen Bild des Erdganzen erschaffen, hat die Bestimmung der Erde in sich vollendet, und ist nun als schaffende Erde der höhern Ursache, welche die Erde hervorrief (die sich uns jetzt als Sonne ausspricht) gleich geworden. Das Glas ist eine leuchtende Sonne, es muß aber erst das Streben zu leuchten durch das mächtiger Leuchtende in ihm erweckt werden.«<sup>13</sup>

Hier wird die transfigurierende Macht paradigmatisch beschworen, die aus Glas eine magische Substanz werden lässt, die in ihrer Energie diejenige der vier Elemente, der Erde (aus der es gemacht ist), des Feuers (in dem es geschmolzen wird), des Wassers (dem es als Geschmolzenes gleicht) und der Luft (als Beschleuniger des Schmelzvorganges und als Zustand der Transparenz) versammelt. Transfigurativ im echt romantischen Sinne wurde das Glas aber in einem Werk gepriesen, das auch buchstäblich die Gleichung von Glas und Romantik aufstellte: Clemens Brentanos *Godwi*. In dem »verwilderten Roman« von 1800 wird – paradigmatisch für symbolistische und *décadence*-Literatur – Architektur als inszenatorisches Element der romantischen Stimmung eingesetzt, wobei Glas eine führende Rolle spielt. Eine Jagdgesellschaft wird zur Erfrischung in einen Saal geführt, in dem sie ein besonderes Arrangement erwartet:

»Der Türe des Saales gegenüber sprudelte ein Wasserfall über einen Haufen moosiger Steine nieder. Das Fenster, wodurch man ihn sah, gab dem Saale allein Licht, außer einigen grünen Scheiben, welche von oben herab einen anmutigen Schimmer ergossen. Die Wände ringsherum waren täuschend mit Gebüschern bemalt, die oben an der Kuppel zusammenliefen und das Ganze einer Laube ähnlich machten. An dem Fenster standen zierliche Vasen, und als ich sie betrachten wollte, bemerkte ich, daß dieses kein Fenster war, sondern ein großer Spiegel, dem das Fenster, durch welches der Wasserfall erschien, gegenüberstand. Es war über der Türe angebracht und fiel nicht in die Augen. [...] Wir [...] erfrischten uns mit dem Wasser, das an der einen Wand des Saales in einem Becken von grünem Glase unter einem Haufen von Früchten hervorquoll, die auch aus grünem Glase von verschiedenen Lichtstufen sehr künstlich gebildet waren.«<sup>14</sup>

<sup>13</sup> Schubert, Gotthilf Heinrich (1806): *Ahndungen einer allgemeinen Geschichte des Lebens*, I. Theil, Leipzig, 335f. Schubert war eine der wichtigsten Referenzen für E.T.A. Hoffmann.

<sup>14</sup> Brentano, Clemens: »*Godwi* oder das steinerne Bild der Mutter. Ein verilderter Roman von Maria«, in: ders. *Werke*, hg. von Friedhelm Kemp, Bd. 2, München 1968, 251f.

Hier kommen mehrere signifikante Momente zusammen: zum einen die Beleuchtung des Saales, dessen Fensterlicht durch die an der Decke eingelassenen, grün gefärbten Scheiben verfremdet wird, gesteigert noch durch die Brechung in den Spiegeln; zum anderen spielt Glas auch bei der Inneneinrichtung eine besondere Rolle, nicht zu vergessen der Wasserfall, dessen kinetisches Moment das Glitzern und Glänzen des kristallinen Elements noch betonen soll. Die Früchte aus grünem Glas brechen ebenfalls das Licht und lassen die Widerspiegelung des Wassers zu einem kaleidoskopischen Effekt werden. Alles Arrangements, um die Atmosphäre zu verzaubern, unwirklich werden zu lassen, eben zu romantisieren. Und so schließt sich auch ein Gespräch über dieses ästhetische Prinzip an, das zunächst in einer Weise auf den Punkt gebracht wird, dass es an Benjamins Begriff der Aura erinnert: Weil nämlich romantisch alles sei, was als »Mittler« ein Entferntes näher bringe, ohne seine Ferne aufzuheben: »Und Godwi setzte hinzu: ›Das Romantische ist also ein Perspektiv oder vielmehr die Farbe des Glases und die Bestimmung des Gegenstandes durch die Form des Glases.«<sup>15</sup> *The medium is the message*: So jedenfalls die Aussage in ihrem Kern, die auf nichts weniger hinausläuft als die These, dass durch die Medialität des Perspektivs zusammen mit der farblichen Verfremdung des grünen Glases der Gegenstand zu einem romantischen werde. Und wie zur Bestätigung dieser Aussage erfüllt das Glaslichtspiel des Saales seine Funktion: »In diesem Augenblick erhellte sich der dunkle Saal, es ergoß sich ein milder grüner Schein von dem Wasserbecken, das ich beschrieben habe. ›Sehen Sie, wie romantisch, ganz nach ihrer Definition. Das grüne Glas ist das Medium der Sonne.«<sup>16</sup>

<sup>15</sup> Ebd., 258f.

Was Brentano hier vorführte, wird als Ästhetisierung von Lebenswelten durch ihre Inszenierung als Gesamtkunstwerk zum Grundanliegen der Romantik, bei dem Glas nicht nur eine konstitutive Rolle der Verfremdung spielte, sondern diese auch im engeren Sinne der Transfiguration ausführte: als *pars pro toto* für andere magische Elemente wie Metalle und Steine<sup>17</sup>, als eine Mutation der anorganischen, toten Materie in ein übersinnliches Leben und Werden. Das wird noch einmal in der Verwandlung des Raumes durch das gläserne Leuchten deutlich:

»Die Früchte, die halb in der Wand verborgen waren, fingen allmählich an zu schimmern. [...] Dann glühte das ganze Becken in mildem grünem Feuer, und die schillern-

<sup>16</sup> Ebd., 262.

<sup>17</sup> Siehe dazu die nach wie vor einschlägige Studie von Manfred Frank (1978/1996): »Steinherz und Geldseele. Ein Symbol im Kontext«, in: ders. (Hg.): *Das kalte Herz. Texte der Romantik*, Frankfurt am Main, 257–400.

den Tropfen, die zwischen den Früchten hervordrangen, leuchteten und sammelten die verschiedenen Grade des Feuers in dem Boden des Beckens, das mit grünem Spiegel überzogen die immergleiche Menge des Wassers mit einer zurückstrahlenden Seele belebte, und in dieser brannte das Ganze noch einmal reflektiert. Wir standen alle erfreut vor dem großen Smaragd, der zu leben schien, und ich empfand in mir einen heftigen Eindruck, eine ganz wunderbare Sehnsucht.«<sup>18</sup>

Auch in den *Rheinmärchen* Brentanos häufen sich diese Glasmotive, tauchen gläserne Wiegen, gläserne Unterwassergewölbe (wie in Voraussicht moderner Aquariumsarchitekturen), Kapellen mit Kuppeln aus blauem Glas sowie Höhlen hinter Kristallscheiben auf. Und Brentano stand mit diesen Irrungen und Wirrungen des Blicks durch Glas nicht allein in seiner Zeit. Im komischen Anhang zum *Titan* ließ Jean Paul den Luftschiffer Giannozzo auftreten, der aus schwindelerregender Höhe auf die Welt durch den »gläsernen Fußboden« seines Luftschiffes und durch sein »englisches Kriegsperspektiv«<sup>19</sup> hinabschaut und so jede Relation zu ihr verliert, bis ihn ein Blitzschlag vom frech eroberten Himmel fegt. Und das »grüne« Glas taucht wieder in der berühmten Briefstelle Heinrich von Kleists auf, in der er als Ausdruck seiner mit Kant erlebten Erkenntniskrise das Bild von den Menschen prägt, die »statt der Augen grüne Gläser hätten«<sup>20</sup> und so gar glaubten, alle Dinge seien grün. Die *conditio vitrio* der medial armierten Wahrnehmung wird so zum Ausgang für eine radikale Relativierung jedes Wahrheitsanspruchs.

Auch Goethe, der in anderen Zusammenhängen wie in seiner *Optik* oder bei der Figur des Homunkulus im *Faust II* eine intensive Auseinandersetzung mit den Bedeutungsmöglichkeit der Glasmaterie kannte, bediente sich des romantisierten Glasmotivs in ironischer Imitation, indem er seine Abrechnung mit der romantischen Verblendung im Roman *Die Wahlverwandtschaften* gewissermaßen längs einer gläsernen Symbolkette erfolgen ließ. Schon der Wahn der Liebe zwischen Eduard und Ottilie (benannt nach der Schutzheiligen der Augen) kristallisiert sich im doppelten Sinne des Wortes in dem Trinkglas mit den beiden Initialien E und O, das bei der rituellen Opfergabe der Grundsteinlegung wundersamerweise erhalten bleibt. Aber die Romanfiguren verkennen, was Goethe an anderer

<sup>18</sup> Brentano, Godwi, a.a.O., 263.

<sup>19</sup> Paul, Jean: »Des Luftschiffers Giannozzos Seebuch«, in: Werke in 12 Bde., hg. von Norbert Miller, Bd. 6, München 1975, 932.

<sup>20</sup> von Kleist, Heinrich: »Brief Wilhelmine von Zengen vom 22. März 1801«, in: Sämtliche Werke und Briefe., hg. von Ilse-Marie Barth u.a., Bd. 4, Frankfurt am Main 1987–1997, 210.

Stelle wie selbstverständlich verlauten ließ: »Glück und Glas, ach wie leicht bricht das!« Die Wette auf die Unsterblichkeit des Symbols gilt ja nicht dem Material, sondern seiner sprachlich-metaphorischen Übersetzbarkeit, durch welche die Dinge – auch die Körper – transfiguriert werden. So wird auch die tote Ottilie unverweslich wie Glas, indem sie buchstäblich unter einer »Glasdecke«, d.h. wie Schneewittchen in einem Glassarg, übertragen aber in einer »gläsernen Textur« aufgehoben wird.<sup>21</sup>

Als Goethes Roman 1809 erschien, hatte der eigentliche Glas-Poet der Romantik seine publizistische Aktivität gerade erst begonnen. Gemeint ist Ernst Theodor Amadeus Hoffmann, in dessen Werk an allen Stellen gläserne Erscheinungen, Topoi und Apparaten ihr unheimliches Unwesen trieben, und der nicht nur die transfigurative Kraft des kristallinen Materials beschwor, sondern auch die Krise der Wahrnehmung durch optische Medien. Insofern wurde Hoffmann immer wieder zum Gegenstand einer Diskussion um die Grenzziehung zwischen Romantik und Realismus, die oft in den ›faulen‹ Kompromiss vom phantastischen Realismus auswich. Hoffmann thematisierte ganz klar die Transfiguration aber auch die Halluzination durch Glasinterventionen in einem ambivalenten Sinne, der das romantische Faszinosum als Fälschung, als Täuschung, Verfremdung, Verführung denunzierte: als – volkstümlich formuliert – pseudo-romantisierende Vorspiegelung falscher Tatsachen.

Im Grunde genommen lassen sich zwei Motivkomplexe im Werk Hoffmanns an zwei glas-spezifischen Schlüsseltexten ausmachen: die magische Dimension des Glases als Zaubermedium, die ausgehend vom Märchen *Der goldene Topf* in Erzählungen wie *Prinzessin Brambilla*, *Die Bergwerke zu Falun* oder im *Kater Murr* weiterentwickelt wird, und die verführerische, zu Verkennung und selbst in den Wahnsinn führende Funktion des medial intervenierenden Glases, die hoch dramatisch im *Sandmann* vorgeführt wird. Diese eher skeptische Betrachtung der Gefahren Augen verdrehender Glasmedien beherrscht auch die Erzählungen *Das öde Haus*, *Meister Floh* und gewissermaßen selbst *Vetters Eckfenster*, obwohl hier mit dem Fenstermotiv noch eine andere Wendung in Richtung der realistischen Perspektivität erfolgt.

Der goldene Topf des gleichnamigen Märchens ist natürlich nicht aus Glas, aber schon in den ersten Momenten

<sup>21</sup> Vgl. Lennartz, Rita (2001): »›Von Angesicht zu Angesicht‹. Lebende Bilder und tote Buchstaben in Goethes Die Wahlverwandtschaften«, in: Helmut Schneider, Ralf Simon und Thomas Wirtz (Hg.): *Bildersturm und Bilderflut um 1800. Zur schwierigen Anschaulichkeit der Moderne*, Bielefeld, 145–183, hier 177.

der Geschichte taucht das Schlüsselmotiv eines dem Glas metaphorisch verwandten Materials auf: das *Kristall*. Der von Anfang an durch seine Tolpatschigkeit charakterisierte Student Anselmus rennt den Äpfelkorb einer Marktfrau über den Haufen und wird von dieser mit der enigmatischen Formel: »ins Kristall bald dein Fall« verflucht.<sup>22</sup> Auch die folgenden Ereignisse, die Visionen des von so manchem Glas zu viel berauschten Studenten sind begleitet von diesem Material zunächst in der akustischen Erscheinungsform des Dreiklangs von Kristallglocken. Überhaupt spielt bei Hoffmann, der ein glühender Verehrer der Glasharmonika war, der Klang von Glas eine große Rolle. Aber nicht nur akustisch kommt Kristall zum Tragen, sondern auch in seiner reflektierenden Eigenschaft als Kristallspiegel. Im Kampf um die Liebe des Anselmus benutzen die beiden gegensätzlichen Mächte Spiegel, das hexenhafte Äpfelweib aber für ihre böse Magie der irdischen Liebe einen *Metallspiegel*, den sie also aus einem unreinen Element für das Mädchen Veronika herstellt, damit diese den Studenten verzaubern und an sich binden kann. Der Salamander Archivarius Lindhorst aber verfügt für seinen himmlischen Liebeszauber über einen *Kristallspiegel*, mit dem er Anselmus gewissermaßen hypnotisiert. Erzeugt wird der Effekt mittels eines Smaragdes, den er als Ring am Finger trägt: »Der Stein warf wie aus einem brennenden Fokus Strahlen rings herum, und die Strahlen verspannen sich zum hellen leuchtenden Kristallspiegel, in dem in mancherlei Windungen, bald einander fliehend, bald sich ineinander schlingend, die drei goldgrünen Schlänglein tanzten und hüpfen.«<sup>23</sup>

Ähnlich wie beim Gegensatz von Metallspiegel und Kristallspiegel ist auch das Glas gegenüber dem Kristall das unedlere Material. Deshalb kommt auch Glas im engeren Sinne in der Erzählung nur in den vulgären Zusammenhang des bürgerlich-philiströsen Lebens als Wein- oder Punschglas vor, das im Rausch zu Scherben zerworfen wird und bei den Berauschten ein Gefühl wie »von Glas« hinterlässt. Dagegen wird Anselmus nach seinem verhängnisvollen Blick in Veronikas Metallspiegel und der Fixierung auf diese irdische Beziehung vom Salamander – im Sinne des ihm schon geweissagten »Falls« – in eine »Kristallflasche« gesperrt, umfassen von einer »festen eiskalten Masse« und einem »glänzenden Schein«<sup>24</sup>, beides

<sup>22</sup> Hoffmann, Ernst Theodor Amadeus: »Der Sandmann«, in: E. T. A. Hoffmann Werke, Bd. 1, Frankfurt am Main 1967, 126.

<sup>23</sup> Ebd., 148. Vgl. auch den Hinweis auf die alchemistische Dimension dieser Operation des Sublimierens des inneren Feuers durch konkave Spiegel und Glasphiolen (wie beschrieben bei Montfaucon de Villars: *Le monde de Gabalis ou entretien sur les sciences secrètes*, Paris 1670) bei: Kremer, Detlef (1994): »Alchemie und Kabbala. Hermetische Referenzen im Goldenen Topf«, in: E.T.A. Hoffmann Jahrbuch 2 (1994), 36–56, hier 46.

<sup>24</sup> Ebd., 187.

auch Eigenschaften des Kristalls (das aus dem griechischen Wort für *Eis* abgeleitet ist). Gleichwohl kommt im Gläsernen des Flaschenbehältnisses das irdische Prinzip der Bedrängnis, Erstarrung als Allegorie auf die vom Romantiker Anselmus empfundene Einengung der bürgerlichen Verhältnisse zum Tragen – anders als bei den zusammen mit ihm eingesperrten Schülern und Praktikanten, die sein Glasempfinden als bloß eingebildetes verspotten. Das Zerspringen des Glases symbolisiert dann die Befreiung aus den irdischen Fesseln, die aber im Kristallinen gerade ihre *via regia* ins Künstlerreich Atlantis hat.

Diese Symbolik findet sich auch in dem anderen Märchen von der *Prinzessin Brambilla* wieder, in dem es ebenfalls von Spiegelfenstern, Glaskutschen und vor allem Zauberbrillen wimmelt, die Traumbilder lebendig werden lassen. Vor allem aber geht es bei der Beschreibung des Zauberreiches der vom Gedanken befreiten Anschauung um die erneute Beschwörung des reinen, erlösenden und verzaubernden Kristalls, das anders als Glas nicht transparent ist, sondern im Prisma das Licht bricht und im übertragenen Sinne das Eis als »Eiskerker« schmilzt.<sup>25</sup> Im *Kater Murr* ist es dagegen nicht explizit eine Kristall-, sondern eine einfache »Glaskugel«, in welcher der Magier Meister Abraham seine verlorene Geliebte als »unsichtbares Mädchen« erscheinen lässt, wobei diese »Vision« wiederum akustisch untermalt ist von einem melodischen Ton, »wie wenn Windeshauch leise hinstreift über die Saiten der Harfe«<sup>26</sup>. Die transfigurierende, verzaubernde und auch – im alchemistischen Sinne – läuternde Kraft des Kristallinen kommt dagegen in einer versteckt glasaffinen Funktion in der Erzählung *Die Bergwerke zu Falun* vor. Schon am Anfang träumt der Bergmann Elis von einer Schiffsfahrt auf einem »Kristallboden«, die sich wie eine Allegorie auf seine tragische Verschüttung am Hochzeitstage verstehen lässt, als er auf der Suche nach dem geheimnisvollen Juwel des unterirdischen Reichs der Steine und Metalle noch einmal in die Grube einfährt. Entscheidend ist aber die Läuterung von dieser frevelhaften Tat, die er als Leiche erfährt, die fünfzig Jahre später unversehrt geborgen und mit der zur Greisin gewordenen Ex-Braut konfrontiert wird. Die Erklärung des Wunders klingt wissenschaftlich plausibel, da der Körper durch »Vitriolwasser« konserviert wurde, d.h. eine chemische Lösung, deren Name vom lateinischen Begriff *vitreus* für »gläsern« abgeleitet ist, »da alle Vitriole unter der Bindung von Wassermolekülen in durchsichtigen Kristallen ausfallen.«<sup>27</sup>

<sup>25</sup> Vgl. Hoffmann, *Prinzessin Brambilla*, in: *Werke*, Bd. 3, a.a.O., 52f.

<sup>26</sup> Hoffmann: *Lebensansichten des Kater Murr*, ebd., 453. Zur akustischen Symbolik des Glases bei Hoffmann vgl. auch Kicaj, E.T.A. Hoffmann, a.a.O., 71–80.

<sup>27</sup> Küchler Williams, Christiane (2000): »Was konservierte den Bergmann zu Falun – Kupfer- oder Eisenvitriol?«, in: *Athenäum* 10, 194; vgl. Hoffmann, *Die Bergwerke zu Falun*, in: *Werke*, Bd. 2, a.a.O., 276 u. 294.

Die »gläserne« Lösung transfiguriert den Körper in eine märchenhafte Unsterblichkeit, die die Liebe des Brautpaares in höhere Sphären romantischer Erfüllung entrückt. Diese Sichtweise ändert sich radikal im Nachtstück *Der Sandmann*, in dem genau diese durch gläserne Medien vermittelte Vision zum Wahnbild einer unheimlichen Wirklichkeit degeneriert. Schon die dazwischen geschaltete Reflexion des Autors, der mit Anspielung auf die berühmte Passage über den trüben Spiegel aus dem Korinther-Brief 13,12 des Paulus von des »matt geschliffen Spiegels dunklem Widerschein«<sup>28</sup> redet, verdeutlicht von vorherein die Skepsis gegenüber den »gläsernen« Einbildungen des Studenten Nathanael, der im Blick durch das Taschenperspektiv die tote Puppe Olympia als perfekte Geliebte animiert. Imagination wird jetzt als Einbildung im negativen Sinne des Wortes entlarvt: Das als »sköne Glas« (im Nachklang zu den vorher offerierten »skönen Oken«) bezeichnete Fernglas des Coppelius, von dem es heißt, dass es wie kein anderes Glas »die Gegenstände so rein, scharf und deutlich dicht vor die Augen rückte«<sup>29</sup>, ist in Wirklichkeit eine Halluzinationsmaschine, die Nathanael im wahrsten Sinne des Wortes die Augen verdreht, seine Augen zu einem »Transformationsmedium«<sup>30</sup> werden lässt, sodass er die Widerspiegelung seiner eigenen Augen für den lebendigen warmen Liebesblick der Puppe Olympia hält.

Im Sinne des »serapiontischen Prinzips« einer Prüfung der Visionen als innere Bilder<sup>31</sup> basiert der Wahn des Nathanael auf einer Verwechslung von Innen und Außen, von Einbildung und Wahrnehmung, bzw. von Metapher und Wirklichkeit. Glas fungiert hier als teuflisches Medium der illusorischen Verdinglichung von Wunschbildern, die als solche aber zu dämonisch entstellten Wahngebilden werden. Ähnlich wie auch in der Erzählung *Das öde Haus*, wo ebenfalls ein Fenster und eine dahinter vermutete schöne Frau die Neugierde eines ähnlich wie Nathanael enthusiastischen Protagonisten anziehen. Es ist ein verhängtes Fenster in einem scheinbar leer stehenden Haus, das vom Protagonisten mittels eines stets zu Diensten stehenden Opernguckers ins Visier genommen wird, um das Szenarium sogleich zu beleben: Durchs Glas wird im Fenster die »blendend weiße, schön geformte Hand eines Frauenzimmers« mit einem wie Feuer funkeln den Brillantring sichtbar, die eine »seltsam geformte Kristallflasche« auf

<sup>28</sup> Hoffmann, *Der Sandmann*, in: Werke, Bd. 2, a.a.O., 20.

<sup>29</sup> Ebd., 28.

<sup>30</sup> Kremer, Detlef (1987): »Ein tausendäugiger Argus. E.T.A. Hoffmanns Sandmann und die Selbstreflexion des bedeutsamen Textes«, in: Mitteilungen der Hoffmann Gesellschaft 33, 66–90, hier 70. Auch die Interpretation von Kicaj (E.T.A. Hoffmann, a.a.O.) weist auf diese »Transformation des Blicks« durch das Glas hin, das in seiner mehrfachen Brechung »für die Perspektivabhängigkeit menschlichen Erkennens«, steht (68 und 69).

<sup>31</sup> Vgl. Hoffmann: *Die Serapions-Brüder*, München 1995, 55. Vgl. Kicaj, E.T.A. Hoffmann, a.a.O., 113.

<sup>32</sup> Hoffmann: »Das öde Haus«, in: *Nachtstücke*, Berlin 1977, 171.

das Fensterbrett setzt.<sup>32</sup> Das optische Bild wird in nächtlichen Träumen zur donquijotehaften Einbildung einer ganzen Geschichte von einem durch verderbliche Zauberei gefangenen anmutigen Mädchen, von Zauberdampf, der aus der Kristallflasche entweicht, von magnetischen Kräften des glühenden Diamanten: Zur Umsetzung als Halluzination kommt es aber erst, als ein Wahlverwandter des Coppelius dem Protagonisten einen »Taschenspiegel« verkauft, um mit dessen Hilfe das endlich am Fenster erschienene Traumbild zu betrachten, dessen vormals todstarre Augen sich im Spiegelreflex beleben, den Beobachter aber in einer »Art Starrsucht« lähmen.<sup>33</sup> Die ambivalente Transfiguration von Objekt und Subjekt durch das Fernglas des Sandmannes wiederholt sich, nur wird sie durchbrochen durch die Intervention eines braven Bürgers, der den Protagonisten aus seiner katatonen Starre weckt und ihn darauf hinweist, dass das von ihm wahrgenommene Mädchen im Fenster ein Ölgemälde ist. Doch gegen die skopophile Obsession kommt keine Vernunft an, geht es doch um die »Grundzüge eines ›richtigen‹ Sehens«, das in der verkehrten Welt romantischer Spiegelung darin besteht, im Gewöhnlichen und Alltäglichen das Wunderliche nicht als Widerspruch, sondern als Offenbarung eines Wunderbaren zu lesen und – was den Unterschied zu einer allegorischen Auslegung ausmacht – im Reflexionsmedium des Glases auch wirklich zu sehen<sup>34</sup>: im Glas als wiederum magisches Medium zwischen anorganischer Erstarrung und organischer Animation.

Die letzten Beschäftigungen Hoffmanns mit medialer Glastechnik waren gespalten in seine märchenhafte Dämonisierung durch technische Innovationen und seine nüchterne Einsetzung zur Gewinnung eines Realitätsverhältnisses. Im *Meister Floh* geht es als Umkehrung der Sehweise im *Sandmann* um Mikroskopie, wobei Hoffmann die beiden maßgeblichen Erfinder dieser Technik im 17. Jahrhundert als *Revenants* und Kontrahenten wieder auftreten lässt: Antoni van Leuwenhoek, bereits 1723 verstorben, tritt in Frankfurt mit einem Flohzirkus auf, bei dem er durch die Kombination von Vergrößerung und Projektion mikrokosmischer Lebewesen das Publikum in Erstaunen und Entsetzen zu versetzen vermag; Jan Swammerdam, 1680 verstorben, taucht als Gegenspieler auf, der die gemeinsam gejagte Prinzessin eines fernen Spiegellandes entführt.

<sup>33</sup> Vgl. ebd., 179f.

<sup>34</sup> Vgl. Lieb, Claudia (2002): »Und hinter tausend Gläsern keine Welt. Raum, Körper und Schrift in E.T.A. Hoffmanns *Das öde Haus*«, in: E.T.A. Hoffmann Jahrbuch Bd. 10, 58–75, hier 58. Zur Irrealität der Glas-Visionen von Weiblichkeit vgl. auch Ina Henke (2020): *Weiblichkeits-Entwürfe bei E.T.A. Hoffmann. ›Rat Krespel‹, ›Das öde Haus‹ und ›Das Gelübde‹ im Kontext intersektionaler Narratologie*, Berlin, Boston, 205–211.

Diese wurde in ihrer mikroskopischen Gestalt »mittels des geschickten Gebrauch verschiedener Gläser« in ihrem Wachstum befördert und schließlich zum Leben erweckt:

»Wir reflektierten ihr Bild mittels eines herrlichen Kuffischen Sonnenmikroskops und lösten dieses Bild geschickt los von der weißen Wand, welches ohne allen Schaden vonstatten ging. Sowie das Bild frei schwebte, fuhr es wie ein Blitz in das Glas hinein, welches in tausend Stücken zersplitterte. Die Prinzessin stand frisch und lebendig vor uns.«<sup>35</sup>

Aber diese Zaubermikroskope können nicht nur Leben erwecken, sondern besitzen auch andere magische Eigenschaften: Meister Floh, der Anführer der im Zirkus Leuwenhoeks auftretenden Flohtruppe, schenkt dem Helden der Geschichte einen Mini-Mikroskop, »einhundertzwanzigmal kleiner als ein Sandkorn«, der, ins linke Auge eingesetzt, seinem Träger die Macht einer höheren Einsicht verleiht, indem er ihn in den Stand versetzt, sein Gegenüber im wahrsten Sinne des Wortes zu durchschauen, d.h. seine Gedanken zu lesen: »Hinter der Hornhaut von Herrn Swammers Augen gewährte er seltsame Nerven und Äste, deren wunderlich verkreuzten Gang er bis tief ins Gehirn zu verfolgen und zu erkennen vermochte, daß es Swammers Gedanken waren.«<sup>36</sup> Anders als im *Sandmann* führt der Blick durchs mediale Glas nicht zu einer wahnhaften Wahrnehmung der Wirklichkeit, auch wenn die Doppelung von manifester Rede des anderen und seinen latenten Gedanken in tiefe Verwirrung stößt, sodass der Held zuletzt seiner Geliebten gegenüber auf den Einsatz des optischen Mediums verzichtet. Der wundersame Effekt wird aber pseudowissenschaftlich durch Nervenmikroskopie erklärt, Transfiguration auf Techniken der Transparenzerzeugung zurückgeführt.

Diese Tendenz zum Realistischen beherrscht auch Hoffmanns letzte Erzählung *Des Vettters Eckfenster*, in der bei der Beobachtung des Berliner Marktgeschehens aus dem Fenster des gelähmten Vettters ein Perspektiv ganz ohne Transfigurationseffekt eingesetzt wird und nur der Schärfung des Blicks dient. Es geht um eine neue »Schule des Sehens«, die nicht mehr nach Wunderbarem sucht, sondern sich auf das Gegebene konzentriert; und in diesem Sinne geht es auch um die Überwindung des romantischen Blicks durch ein realistisches, »maßvolles Schauen«<sup>37</sup>. Während der

<sup>35</sup> Hoffmann, »Meister Floh«, in: ders.: Werke, Bd. 4, a.a.O., 36f.

<sup>36</sup> Ebd., 56 u. 65. Vgl. Viallet, Patricia (2013): »Vom Mikroskop zum Karfunkel über das Zauberglas: E.T.A. Hoffmanns letztes Märchen Meister Floh (1822) ›im Spiegel der Macht«, in: Kurt Hahn, Mathias Hausmann und Christian Wehr (Hg.): ErzählMacht. Narrative Politiken des Imaginären, Würzburg, 207–231.

<sup>37</sup> Vgl. Selbmann, Rolf (1994): »Diät mit Horaz. Zur Poetik von E.T.A. Hoffmanns Erzählung Des Vettters Eckfenster«, in: E.T.A. Hoffmann Jahrbuch Bd. 2 (1994), 69–77, hier 73, der auf das diätetische Prinzip auch bei der Wahrnehmung deutlich hingewiesen hat.

Ich-Erzähler noch vom großen panoramatischen Überblick schwärmt, übt sich der Vetter aufgrund seiner eingeschränkten Lage in ein Reduzieren seiner Optik auf den Fensterblick ein, dessen immobilere Voyeurismus aus der Distanz des Beobachters zum Geschehen für eine neue Autorschaft einsteht: basierend auf einem »Auge, das wirklich schaut«, denn »das Fixieren des Blicks erzeugt das deutliche Schauen«<sup>38</sup>. Das Glas dient dabei nicht nur zur Armierung der Beobachtung durch Vergrößerung und Detaillierung (im photographischen Sinne eines *blow up*), sondern auch zu Ausschnitt und Rahmung (im kinematographischen Sinne der *Kadrierung*), was die Erzählung zu einer profilmischen Montage der aus dem Gesamtbild mittels des Fernglases herausgeschnittenen Einzelbilder werden lässt.

### Welten hinter Glas: das reale Medium

Der Übergang zur neuen Erzählweise des selektiven Beobachtens und der im ursprünglichen Wortsinne *kinematographischen*, d. h. Bewegung beschreibenden Montage der so gewonnenen Einzelbilder erfüllt am besten die Rede vom aufkommenden Realismus in Hoffmanns letzter Erzählung. Zwar spielte Glas immer noch eine wichtige Rolle bei dieser Realitätsvermittlung, aber anders als in romantischer Erwartung wurden keine metaphysischen Metaphern mehr an dieses Medium geknüpft, sondern schlicht die physikalischen Eigenschaften des Materials und damit das Medium der Transparenz als Medium, als Dazwischenstehendes im praktischen Einsatz von Fenster-, Brillen-, Fern- oder Vergrößerungsgläsern reflektiert.

Das zeigt deutlich das Beispiel eines über 30 Jahre später ebenfalls in Berlin stattfindenden Fensterblicks in Wilhelm Raabes *Die Chronik der Sperlinggasse* (1855). Die Ausgangssituation ist der einer Erzählung Hoffmanns nicht unähnlich. Ein armer Student blickt sehnsuchtsvoll durchs Fenster in ein gegenüberliegendes Fenster, hinter dem er die »*ombra adorata*« (übrigens der Titel des zweiten Kapitels von Hoffmanns *Kreiskleriana*) seiner Geliebten erspäht. Aber seine Gedanken sind abgelenkt durch die Lektüre von Kants *Kritik der reinen Vernunft* und den erklärenden Satz seines Professors, dass in der Natur alles

<sup>38</sup> Hoffmann, Des Veters Eckfenster, in: Werke, Bd. 4, a.a.O., 384. Zum neuen Verhältnis zwischen Sehen und Schreiben vgl. auch: Neumann, Gerhard (2015): »E.T.A. Hoffmanns Berlin. Wahrnehmung – Beobachtung – Darstellung«, in: Kikuko Kashiwagi-Wetzel und Michael Wetzel (Hg.): Interkulturelle Schauplätze in der Großstadt, Paderborn, 107–117. Vgl. auch Jürgen Gunia und Detlef Kremer (2001): »Fenster-Theater. Teichoskopie, Theatralität und Ekphrasen im Drama um 1800 und in E.T.A. Hoffmanns Des Veters Eckfenster«, in: E.T.A. Hoffmann Jahrbuch 9 (2001), 70–80, die eine »technische Kanalisierung des Sehens mittels eines (runden) Fernglases« diagnostizieren (76). Der Hinweis, dass damit die klassische Rahmenschau des 18. Jahrhunderts überwunden würde, übersieht, dass bereits damals Techniken der Betrachtung von Gemälden durch Ferngläser üblich waren, um realistische Detailbilder zu erzeugen (vgl. zu Diderots diesbezüglichen Empfehlungen: Wetzel, Michael [1997]: Die Wahrheit nach der Malerei, München, 71).

unendlich auseinanderliegen, sich im Geist aber alles in einem Punkt konzentriere; vor allem ist er kurzsichtig und zu arm, um sich »für diese Fensterstudien eine Brille, ein Fernglas oder einen Operngucker zuzulegen«, und so muss er also verzweifelt die Tatsache des Auseinanderliegens in seinem eingeschränkten Fensterblick bestätigt finden. Dann jedoch macht er in der Fensterscheibe eine Entdeckung: »Auf einmal fiel mein Blick auf eines jener kleinen Bläschen, die sich oft in den Glasscheiben finden. Zufällig schaute ich hindurch nach meiner kleinen Putzmacherin, und – ich begriff, daß das Universum sich in einem Punkt konzentrieren könne.«<sup>39</sup>

Die Zeiten haben sich gewandelt, Fensterglas wird nun im Zeitalter der industriellen Revolution massenhaft durch Walztechniken hergestellt<sup>40</sup>, wodurch es zu zahlreichen Verunreinigungen kommt. Gerade eine solche in Form einer Luftblase ermöglicht rein technisch durch die Lichtbrechung das zauberhafte Erscheinen der Geliebten wie durch eine Lupe. Nur liegt es dem Protagonisten jetzt fern, im Fokus der Glasblase die geliebte Putzmacherin etwa als Fee oder Prinzessin geoffenbart zu sehen. Ihm ist klar, dass das Glas nicht anders als in der geschliffenen Form einer Brille oder eines Fernglases nur das Bild näherbringt, um den Gegenstand für ihn zur geistigen Konzentration kommen zu lassen. Transparenz des Glases eröffnet keine Dimension der Transzendenz mehr, sondern konzentriert sich auf die Eigenschaften der Materialität des Mediums. Wie in den kurz nach Raabes Text publizierten Fensterblick-Konzeptionen von Berthold Sigismunds *Naturbetrachtungen im Zimmer* (1857) gilt: »Das Fenster wird hier nicht als immaterielle Blickvorrichtung der Durchsicht, sondern in seiner spezifischen materiellen Beschaffenheit betrachtet.«<sup>41</sup>

Im 19. Jahrhundert bot der Blick durchs Fenster keine Epiphanien mehr: weder der erlösenden noch der erschreckenden Art. Realismus hieß auch, die Dinge so zu nehmen, wie sie waren und nicht als Erscheinungen übernatürlicher Kräfte. Das zeigt ein anderes Beispiel aus Gottfried Kellers *Der grüne Heinrich*, bei dem sich im Medium Glas ein wundersamer Effekt zeigt, der jedoch sogleich auf rein reale Kausalität zurückgeführt wird. Nachdem die geliebte Anna gestorben ist, wird sie in einem Sarg bestattet, der über ihrem Gesicht eine kleine Öffnung hat, die Heinrich

<sup>39</sup> Raabe, Wilhelm: »Die Chronik der Sperlingsgasse«, in: Werke in vier Bänden, hg. v. Karl Hoppe, Bd. 1, München 1961, 16.

<sup>40</sup> Vgl. dazu auch: Schivelbusch, Wolfgang (1983): Lichtblicke. Zur Geschichte der Helligkeit im 19. Jahrhundert, München, 140ff., sowie zur aufkommenden medialen Funktion der Fensterscheibe: Krautkrämer, Florian (2017): »Als blickten wir durch eine Glasscheibe in den realen Raum. Objektive und die Analyse audiovisueller Medien«, in: Dennis Göttel und Florian Krautkrämer (Hg.): Scheiben. Medien der Durchsicht und Reflexion, Bielefeld, 41–54.

<sup>41</sup> Jürjens, Kira (2019): »Fenster mit Draufsicht. Opake Fenster-Szenen im 19. Jahrhundert«, in: Lena Abraham et al. (Hg.): Fenster – Korridor – Treppe. Architektonische Wahrnehmungsdispositive in der Literatur und in den Künsten, Bielefeld, 103–126, hier 118.

mit einer Glasscheibe verschließen möchte. Er nimmt dafür die Scheibe aus einem alten Rahmen, reinigt das Glas und erblickt das »lieblichste Wunder«: Auf dem Glas zeigen sich zu seinem Erstaunen drei musizierende Engel, und er weiß bei dieser luftigen und zart durchsichtigen Erscheinung nicht, »ob sie auf den Sonnenstrahlen, im Glase oder nur in meiner Phantasie schwebte.«<sup>42</sup> Als Romantiker wäre er der metaphorischen Similarität mit der engelhaften Anna gefolgt und hätte die Erscheinung als Zeichen für eine Transfiguration der toten Geliebten verstanden, als Realist weiß er aber, dass ein jahrelang darunter gelegener Kupferstich sich nur auf der Glasoberfläche eingepägt haben muss. Und so erlebt er im Augenblick der Grablegung das Glas in seiner Transparenz nicht als Durchgang in ein anderes Reich (z.B. einer himmlischen Vereinigung mit der Geliebten), sondern als trennendes Medium der Distanz, des Abschieds, der arretierenden Archivierung, die er mit dem »kalten Wort ›objektiv« charakterisiert (so wie man die dokumentierende Photolinse als Objektiv bezeichnet):

»Der letzte Sonnenstrahl leuchtete nun durch die Glasscheibe in das bleiche Gesicht, das darunter lag: Das Gefühl, das ich jetzt empfand, war so seltsam, daß ich es nicht anders, als mit dem fremden und kalten Wort ›objektiv« benennen kann, welches die Gelehrsamkeit erfunden hat. Ich glaube, die Glasscheibe tat es mir an, daß ich das Gut, was sie verschloß, gleich einem hinter Glas und Rahmen gebrachten Teil meiner Erfahrung, meines Lebens, in gehobener und feierlicher Stimmung, aber in vollkommener Ruhe begraben sah«<sup>43</sup>.

Hier zeigt sich deutlich der Übergang von der Metapher zur Metonymie, in der das Glas in seiner kontextuellen Stellung als Bildträger und archivierendes Material begriffen wird. Die Verschiebungsleistung der Metonymie lässt im realen Fungieren (um nicht zu sagen: Agieren) des Materials Glas in verdinglichter Form die emotionale Innerlichkeit der Protagonisten durchscheinen, die sich in der metaphorischen Aufladung der Mehrdeutigkeit des Gläsernen ekstatisch entlädt. Nüchtern betrachtet ist aber Glas nur im erkalteten, erstarrten Zustand dienlich, um seine gegenüber anderen Materialien einzigartige Doppelfunktion von Abschirmung und Ausstellbarkeit, von Trennung und Transparenz unter Beweis zu stellen. Angesichts der musealen Vitrinenhaftigkeit dieser Realitätserfahrung, die für die zweite Hälfte des 19. Jahrhunderts paradigmatisch wurde<sup>44</sup>, wirkt die

<sup>42</sup> Keller, Gottfried: »Der grüne Heinrich (2. Fassung)«, in: *Sämtliche Werke in sieben Bänden*, hg. von Thomas Böning et. al., Bd. 3, Frankfurt am Main 1996, 448.

<sup>43</sup> Ebd., 448ff.

<sup>44</sup> Vgl. selbst noch die Ausführungen Rilkes in einem Brief an Lou Andreas-Salomé vom 9.6.1914: Rilke, Rainer Maria: *Briefe*, Bd. 1, Frankfurt am Main 1991, 534: »drei (nichtgekonnte) Monate Wirklichkeit haben etwas wie ein starkes kaltes Glas darüber gelegt, unter dem es unbesitzbar wird wie in einer Museumsvitrine.«

›Glasfassung‹ der toten Anna bei Keller besonders tragisch konstruiert, da sie als Umkehrfigur einer früheren Szene vor der Erkrankung des jungen Mädchens erscheint, bei der Heinrich ihr ein selbst gemaltes Blumenbild mit eigener Widmung verehrt. Ihr Vater fordert sie auf, das schon im entlegensten Winkel ihres Zimmers »begrabene« Zeugnis der Liebe Heinrichs hervorzuholen und rahmt das frische und bunte Bild hinter einem alten Glasrahmen, um »dieses blühende Bild des Lebens aufzupflanzen«, das dank der Widmung auch noch »deine Ehren- und Denktafel in unserem Hause sein« soll<sup>45</sup> – ohne sich des Doppelsinns dieses Memorial-Topos bewusst zu sein, der Animiertes in Archiviertes ›hinter Glas‹ ver- und übersetzt: als Mumifizierung des Geehrten im Gedenken des Geschichtlichen.

<sup>45</sup> Keller, Grüne Heinrich, a.a.O., 226.

Das Hinter-Glas-Bringen ist nichts anderes als Ausdruck eines Ausschlusses aus der Welt der Lebenden. Der Preis für die Transparenz ist Mortifikation, die Welt aus Glas hat Präparatcharakter oder – mit der Terminologie der im 19. Jahrhundert aufblühenden Chemie und Medizin gesprochen – seine Wirklichkeit ist eine Welt *in vitro*. Das gilt nicht nur für tote Geliebte, sondern alles Lebende und Tote kommt ins Laborglas oder in Vitrinen. Das demonstriert schon der junge Heinrich mit seinem makabren »Gläserwesen«, indem er geschmolzenes Wachs in mit Wasser gefüllte Gläser gießt. Dieser Spaß wird mit besonders »tiefem Grauen« angefüllt, als er eines Tages in einem Krankenhaus eine anatomische Sammlung von Embryonen und Föten in Gläsern sieht. Er versucht, die abenteuerlichen Anatomien in Wachsmasse nachzukneten, wobei er die phantastischen Bildungen noch zu überbieten sucht, und bewahrt sie in einer immer mehr anwachsenden Zahl von Wassergläsern auf. Darüber hinaus werden die knollenartigen Geschöpfe noch mit humoristischen Namen versehen, zu denen Heinrich kleine Lebensgeschichten verfasst, wie in einer richtigen Sammlung oder einem Archiv. Und eines Tages verfällt er sogar auf die Idee, wie er seine Pseudopräparate animieren kann: »Von ungefähr stieß ich an den Tisch, daß alle Gläser erzitterten und die Wachsmännchen schwankten und zappelten. Dies gefiel mir, so daß ich anfing, nach dem Takte auf den Tisch zu schlagen, wozu die Gesellen tanzten, ich schlug immer stärker und wilder und sang dazu, bis die Gläser wie toll an einander schlugen und erklangen.«<sup>46</sup>

<sup>46</sup> Ebd., 97.

Womit er nicht gerechnet hat, ist eine eingesperrte Katze, die aufgeschreckt durch den Spuk zum Angriff übergeht und schließlich ein Scherbenchaos hinterlässt, in dem die Mutter Heinrich vorfindet. Die Szene hat aber keinen metaphysischen Hintersinn, sondern wenn, dann wird dieser – etwa im Sinne eines Faust, der im alchemistischen Labor im Glas seinen Homunculus zeugt – durch den Humor gebrochen, den Keller mit Flaubert oder Dickens teilt: Beschrieben wird nur das alberne Spiel eines Knaben, der mit Hilfe von Glas, Wasser und Wachs sich eine animierte Phantasiewelt schafft, um die psychische Struktur der Allmachtsphantasien von Kindern transparent werden zu lassen.

Als ernsthaftes Thema beherrscht das Sammeln und Archivieren auch das Werk Adalbert Stifters, dessen Figuren daher viel mit Glas zu tun haben. Angesichts des industriellen Fortschritts kommt bei Stifter Glas auch in vielen architektonischen und innenarchitektonischen Zusammenhängen vor. Dabei überwiegt das Motiv der Koppelung von Transparenz und Isolation. So hat der Vater des Ich-Erzählers in *Der Nachsommer* die Bücherregale seiner Bibliothek mit »Glastafeln« versehen, um die Bücher vor Staub zu schützen, hinter denen grüner Seidenstoff gespannt ist, um sie vor den neugierigen Blicken anderer zu schützen; und im späteren Gartenhaus mit noch vergrößertem Bücher- und Bilderzimmer wird sogar ein »gläsernes Stübchen« eingerichtet, dessen auf den Garten ausgerichtete Seitenwände »aus lauter Glastafeln bestanden.«<sup>47</sup> Sinn all dieser Einrichtungen ist es, einen Ordnungsraum für das Sammeln zu schaffen, das auch den Sohn ergriffen hat in Form eines Sammelns von Pflanzen vor allem aber von Mineralien, wobei diese oft in kristalliner Form vorgefunden werden, was zu einer seltsamen Dialektik zwischen Leben und Tod der Objekte führt, denn das Kristallisieren der Stoffe kommt dem Erzähler »wie ein Blühen vor«<sup>48</sup>. So herrscht ein ständiges Schwanken zwischen *in vitro* und *in vivo*, das aber typisch für das 19. Jahrhundert war, das seine Ordnung der Dinge als ›Vitrino-Fiktion‹ des Lebens unter Vitrinen konstruierte, deren geschichtsträchtiger Ort das Archiv bzw. das Museum war.

Stifter spiegelt dies in einer anderen Architektur des Hauses, in dem sein Erzähler des *Nachsommers* zu Gast ist. Hier stößt er nämlich nicht nur auf eines der neuartigen Phänomene der Zeit, ein Gewächshaus, ein »kleines gläsernes Haus«, bei dem er erkennen muss, »daß es ganz von Glas sei und nur so viel Gerippe habe, als sich zur Festigkeit der Tafeln notwendig zeige«<sup>49</sup> – wobei Stifter sicherlich

<sup>47</sup> Stifter, Adalbert: *Der Nachsommer*, hg. von Max Stefl, Augsburg 1963, 6 u. 10.

<sup>48</sup> Ebd., 29.

<sup>49</sup> Ebd., 129.

über die Revolution des Glasbaus durch den Engländer Paxton und seinen »Crystal Palace«, die Sensation der Weltausstellung in London von 1855, informiert war<sup>50</sup> –; sondern der Gastgeber hat grundsätzlich für sein Haus eine Mischung aus Marmorbänden und Dächern aus »gewölbten Glas« gewählt, eine Entscheidung für die Beleuchtung der Räume durch Oberlicht, wie sie für die neue Architektur der Museen typisch war, wobei alternativ auch ein Raumkonzept auftaucht, das mit Hilfe von Glas eine Aufhebung der Trennung von Innen und Außen, also das Konzept von Transparenz buchstäblich realisiert:

»Als ich eine Weile gesessen war, bemächtigte sich meiner eine seltsame Empfindung, welche ich mir Anfangs nicht zu erklären vermochte. Es war mir nämlich, als sitze ich nicht in einem Zimmer, sondern im Freien und zwar in einem stillen Walde. Ich blickte gegen die Fenster, um mir das Ding zu erklären, aber die Fenster erteilten die Erklärung nicht ... Die Ursache davon war, daß die Fenster des Zimmers in ihren oberen Teilen offen waren. Diese oberen Teile konnten nicht nach Innen geöffnet werden, wie das gewöhnlich der Fall ist, sondern waren nur zu verschieben, und zwar so, daß einmal Glas in dem Rahmen vorgeschoben werden konnte, ein anderes Mal ein zarter Flor von weißgrauer Seide. Da ich im Zimmer saß, war das Letztere der Fall. Die Luft konnte frei hereinströmen, Fliegen und Staub waren aber ausgeschlossen.«<sup>51</sup>

Auch hier erweisen sich die Ideen Stifters als überraschend progressiv, sodass man sogar eine Vorwegnahme der Einflüsse japanischer Architektur, wie sie im Zuge des Japonismus in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts um sich griff, vermuten könnte.

Aber das ist nur Spekulation. Primär bleibt das Interesse, durch Glas Räume der Archivierung, der musealen Durchsicht auf Vergangenes und zugleich einer präsentablen und dennoch geschützten Anordnung zu gewähren, wie es in der Schlüsselszene einer Vision des Erzählers zum Ausdruck kommt. Auf hohem Berge in der seit Petrarca's Besteigung des Mont Ventoux hochsymbolischen Position moderner Naturbetrachtung, verfällt der erhabene Betrachter in seiner Raabes Fenstergucker aus der Sperlingsgasse nicht unähnlichen genealogischen Suche nach einem in der Gebirgsformation als

<sup>50</sup> Vgl. zur Geschichte: Kohlhammer, Georg; von Sartory, Barna (1981): Das Glashaus. Ein Bautypus des 19. Jahrhunderts, München, sowie: Werber, Niels (2012): »Das Glashaus. Medien der Nähe im 19. Jahrhundert«, in: Pablo Abend u. a. (Hg.): Medialität der Nähe, Bielefeld, 367–381.

<sup>51</sup> Stifter, Nachsommer, a.a.O., 50f. Vgl. auch die ebenfalls dem Londoner Crystal Palace nachempfundene Glasarchitektur in Stifters Erzählung Die Narrenburg, dazu: von Arburg, Hans-Georg (2014): »Wie Figura zeigt. Zur Kritik allegorischer Literaturinterpretation am Beispiel von Adalbert Stifters Die Narrenburg«, in: Robert Krause und Evi Zemanek (Hg.): Text-Architekturen, Berlin, 65–83, hier 76–79.

erstarrtem Zusammenstreben gegebenen »Hauptpunkt« all der flächigen »Zerstreuung« auf die Analogie zu einem Fensterbild:

»Wenn das Wasser in unendlich kleine Tröpfchen, die kaum durch ein Vergrößerungsglas ersichtlich sind, aus dem Dunste der Luft sich auf die Tafeln unserer Fenster absetzt, und wenn die Kälte dazu kömmt, die nötig ist, so entsteht die Decke von Fäden Sternen Wedeln Palmen und Blumen, die wir gefrorene Fenster heißen. Alle diese Dinge stellen sich zu einem Ganzen zusammen, und die Strahlen die Täler die Rücken die Knoten des Eises sind durch ein Vergrößerungsglas angesehen bewunderungswürdig. Eben so stellt sich von sehr hohen Bergen aus gesehen die niedriger liegende Gestaltung der Erde dar. ... Der Berg selber, auf dem ich stehe, ist der weiße helle und sehr glänzende Punkt, den wir in der Mitte der zarten Gewebe unserer gefrorenen Fenster sehen.«<sup>52</sup>

Die ganze Welt erscheint so als erstarrte Urlandschaft <sup>52</sup> Ebd., 39. hinter Glas, die auf ihre wissenschaftliche Sektion *in vitro* wartet. Glas steht dabei nicht nur metaphorisch für Eis, Erstarrung, kristalline Hybridität, sondern auch metonymisch für den distanzierten, selbst einfrierenden, »vitrifizierenden« Blick der modernen Wissenschaft des Sammelns und Analysierens realer Spuren durch Glasmedien. Das wirkt auch auf den künstlerischen Blick: Der Maler, den der Erzähler im *Nachsommer* kennen gelernt hat, schockiert mit einem Bild, das nicht nur durch seine, die Räumlichkeit des Ateliers selbst sprengende Dimension irritiert, sondern vor allem durch seine Darstellung eines wüsten Raums ohne ästhetischen Reiz, rein aus starren Felsen gebildet, die wie Fremdlinge im Boden stecken, »zerrissen und vielgestaltig, ohne Baum und Strauch«, nur voller Furchen, »in denen ein aus unzähligen Steinen bestehender Quarz angehäuft ist«<sup>53</sup>: der Grundstoff für die Herstellung von Glas!

<sup>53</sup> Ebd., 674f.

Die Szene spielt auf den Autor selbst an, der in seiner Nebentätigkeit als Maler (wie übrigens auch Keller und Raabe) ebenfalls eigenartige Ölgemälde von Steinen und Felsformationen schuf, aber auch auf eine spätere Erzählung mit dem schon symbolischen Titel *Nachkommenschaften*, in der von einem Maler berichtet wird, der in seinem realistischen Abbildungsfuror in ähnliche Aporien gerät: Er träumt davon, die Realität wie ein Photograph als authentische Reproduktion wiedergeben zu können bzw. das auch für Stifter zur künstlerischen Herausforderung gewordene Dachsteingebirge in einem ultimativen Bild echt verewigen zu können: »[I]ch möchte mir am Ufer des vorderen Gosausees dem Dach-

stein gegenüber ein Häuschen mit einer sehr großen Glaswand gegen den Dachstein bauen, und nicht eher mehr das Häuschen verlassen, bis es mir gelungen sei, den Dachstein so zu malen, daß man den gemalten und den wirklichen nicht mehr zu unterscheiden vermöge.«<sup>54</sup>

Der Maler entscheidet sich gegen dieses erhabene Motiv für ein ›realistisches‹, ein Moor, dem er mit seinem einen einzigen, definitiven und vor allem »großen« Bild näherkommen möchte. Dazu baut er sich nicht ein Glashaus, aber eine Blockhütte, die wie eine *Camera Obscura* funktioniert: Auf der Rückseite wird die Leinwand für das »große Bild« zusammen mit seinem Goldrahmen errichtet, obwohl schon klar ist, dass die fertige Abbildung des realen Gegenstands nicht mehr aus dem Raum transportiert werden kann, aber es geht dem Künstler darum, »die wirkliche Wirklichkeit derselben und dazu die wirkliche Wirklichkeit immer neben mir zu haben«<sup>55</sup> Das Fenster zum Motiv nimmt die Rolle der Linse des Photoapparates ein, durch die die Perspektive justiert wird: als Blick durch ein Medium, das die Wirklichkeit erst konstituiert.

In dieser Welt gibt es keine geheimnisvolle Botschaften mehr, wie schon in der letzten nicht-mehr-romantischen Novelle Ludwig Tiecks *Waldeinsamkeit* (1841) deutlich wird, in der ein entführter Liebhaber in den Scheiben seines Waldhüttengefängnisses mit Hilfe eines Diamanten eingeritzte »Gläserne Gedichte« nur als sinnloses, lapidares Gekritzel früherer Gefangener zu lesen bekommt.<sup>56</sup> Sie bergen keinen Sinn, sondern sind schlichtweg Spuren des Realen der Verzweigung der Eingesperreten, gesichert in Glas, so wie überhaupt Realität durch Glas in all seinen Weiterverarbeitungen durch Walz-, Press- oder Schleiftechniken gesichert wird. Der rasante Fortschritt erlaubte eine immer weiter fortschreitende Eroberung der Wirklichkeit – wie die Entdeckung der Mikroben durch Robert Koch dank der neuartigen Feinschliff-Linsen von Zeiss, oder das Eindringen in die nie gesehenen Bruchteile von Bewegungsabläufen durch immer schärfere Photolinsen und damit kürzere Belichtungszeiten oder das Lebendigwerden der Bilder durch die Projektion der Filmkamera. Aber all diese medialen Glaswelten blieben letztlich auch unheimlich, weil nämlich die Realität selbst nicht nur *in vitro*, sondern auch *in vivo* immer unheimlicher wurde.

<sup>54</sup> Stifter: Nachkommenschaften, in: Bunte Steine und Erzählungen, München 1951, 530.

<sup>55</sup> Ebd., 561: Vgl. dazu (auch zu den Bildern Stifters) Wetzel, Die Wahrheit, a.a.O., 97ff. Diese Tendenz setzt sich im Naturalismus fort, vgl. Piton-Foucault, Émilie (2015): Zola ou la fenêtre condamnée. La crise de la représentation dans ›Les Rougon-Macquart‹, Rennes.

<sup>56</sup> Tieck, Ludwig: »Waldeinsamkeit«, in: Schriften 1836–1852, hg. von Uwe Schweikert, Frankfurt am Main 1986, 906f.



Michael Burger

**Leuchtende Medien.  
Zur Medialität mittel-  
alterlicher Glasfenster am  
Beispiel des Niederhaslacher  
Florentiusfensters**

## I.

Unter allen künstlerischen Gattungen sticht die Glasmalerei mit einer Eigenschaft hervor, die sie einzigartig macht: sie leuchtet! Dabei nutzen die farbigen Bleiglasfenster das Licht der Sonne, das durch das transluzide Material hindurchscheint und die dadurch auf den Fenstern abgebildeten Figuren und Geschichten sichtbar werden lässt. In der Nacht aber werden die Fenster dunkel und die Geschichten verschwinden zusammen mit dem Tageslicht, bevor sie am nächsten Morgen wieder von Neuem erstrahlen.

Hinzu tritt die Kostbarkeit des Materials, was sich bereits durch den im Mittelalter weit verbreiteten Topos der edelsteinhaft leuchtenden Wände ausdrückte.<sup>1</sup> Auch wurde die Glasmalerei in Traktaten zusammen mit der Goldschmiedekunst behandelt.<sup>2</sup> So schrieb etwa Theophilus Presbyter im 12. Jahrhundert: »Wenn [das menschliche Auge ...] die Überfülle des Lichts der Fenster erschaut, bewundert es den unschätzbaren Schmuck des Glases und die Vielfalt wertvoller Werke« (*[humanus oculus ...] si luminis abundantiam ex fenestris intuetur, inestimabilem vitri decorem et operis pretiosissimi varietatem miratur*),<sup>3</sup> und im gleichen Jahrhundert wurde die Kostbarkeit von farbigen Kirchenfenstern sogar zum zentralen Streitpunkt über die Ausstattung von Kirchen, wenn etwa Abt Suger u.a. anhand der leuchtenden Glasfenster von Saint-Denis den prachtvollen Schmuck einer Kirche lobte,<sup>4</sup> während Bernhard von Clairvaux gerade hierin die Ursache für Ablenkung vom kontemplativen Gebet sah.<sup>5</sup>

Dadurch aber, dass die farbigen Glasfenster zum Bildträger von Figuren und Geschichten werden konnten, wurde die Glasmalerei gleichzeitig zu einem Medium, dem Träger von Informationen. Und dabei spielte das Material als wesentliches Merkmal der Medien eine herausragende Rolle, da die Wahrnehmung der Inhalte durch die Wahl des Trägermaterials mit seinen Eigenschaften maßgeblich beeinflusst wurde.<sup>6</sup>

Dies soll im Folgenden am Beispiel des Florentiusfensters im elsässischen Niederhaslach gezeigt werden. Die Vita des Eremiten, Klostergründers und späteren Straßburger Bischofs Florentius wurde an der dortigen Stift- und Wall-

<sup>1</sup> Zur Materialität mittelalterlicher Glasmalerei vgl. Hediger, Christine und Schiffhauer, Angela (2007): »Werkstoff Glas. Überlegungen zur Materialität von Glasmalerei in Moderne und Mittelalter«, in: *Kunst + Architektur in der Schweiz* 58 (2007), Heft 4, 15–23; Hediger, Christine und Kurmann-Schwarz, Brigitte (2014): »[...] et faciunt inde tabulassaphiri pretiosas ac satis utiles in fenestris«. Die Farbe Blau in der »Schedula« und in der Glasmalerei von 1100–1250«, in: *Zwischen Kunsthandwerk und Kunst: Die »Schedula diversarum artium« (Miscellanea mediaevalia 37)*, hg. von Andreas Speer, Berlin, Boston, 256–273, hier 270–272.

<sup>2</sup> Kurmann-Schwarz, Brigitte (2005): »Fenestre vitree [...] significant Sacram Scripturam«. Zur Medialität mittelalterlicher Glasmalerei des 12. und 13. Jahrhunderts«, in: *Glasmalerei im Kontext – Bildprogramme und Raumfunktionen. Akten des XXII. Internationalen Colloquiums des Corpus Vitrearum, Nürnberg und Regensburg (Wissenschaftliche Beibände zum Anzeiger des Germanischen Nationalmuseums 25)*, hg. von Rüdiger Becksmann, Nürnberg, 61–73, hier 66.

<sup>3</sup> Presbyter, Theophilus (1999): »De diversis artibus, prologus lib. III«, ed. und übers. in: Brepohl, Erhard: *Theophilus Presbyter und das mittelalterliche Kunsthandwerk*, Bd. 2, Köln, Weimar, Wien, 26.

<sup>4</sup> »Edel erstrahlt das Werk, doch das Werk, das da edel erstrahlt, / soll die Herzen erhellen, so dass sie durch wahre Lichter / zu dem wahren Licht gelangen, wo Christus die wahre Tür ist« (*Nobile claret opus, sed opus, quod nobile claret, / Clarificet mentes, ut eant per lumina vera / Ad verum lumen, ubi Christus ianua vera*). Suger, »De administratione«, II, 174, in: *Abt Suger von Saint-Denis. Ausgewählte Schriften: Ordination, De consecratione, De administratione*, hg. von Andreas Speer und Günther Binding, Darmstadt, 2005, 324f.

<sup>5</sup> »Dies alles zieht den Blick der Betenden auf sich und hindert die Andacht« (*dum in se orantium retorquent aspectum, impediunt et affectum*).

fahrtskirche gleich zweimal zur Darstellung gebracht: 1. auf dem Fenster im Südseitenschiff und 2. als Steinrelief im Tympanon des Hauptportals. Es bietet sich daher an, diese beiden Kunstwerke miteinander zu vergleichen, um die medialen und materiellen Aspekte der verschiedenen Darstellungsformen herauszuarbeiten. Dabei wird sich zeigen, dass auch der Anbringungsort innerhalb der Kirche eine besondere Rolle spielt.

## II.

Zunächst zur Kirche selbst: Das Stift im elsässischen Niederhaslach entwickelte sich aus einem frühmittelalterlichen Kloster des 7. Jahrhunderts heraus, als dessen Gründer der Heilige Florentius gilt.<sup>7</sup> Dessen Reliquien im Chor der Stiftskirche zogen im Hochmittelalter zahlreiche Pilger aus der Region und dem weiteren Umland an, wodurch sich der Ort zu einem Wallfahrtszentrum entwickelte. Ab 1274 wurde daher die zu kleine Stiftskirche durch einen größeren Neubau ersetzt, der um die Mitte des 14. Jahrhunderts mit dem Langhaus vollendet wurde.<sup>8</sup> Die querschifflose, dreischiffige Basilika zeichnet sich durch einen lang gestreckten Grundriss aus und schließt im Westen mit einer Einturmfassade ab (Abb. 1).

Am Fuß des Westturms befindet sich ein reich geschmücktes Portal. Im Gewände ist dort die Verkündigung an Maria dargestellt, die ebenso wie die Marienkrönung im Spitzbogen des dreizonigen Tympanons auf das Stiftspatrosinium der Maria Bezug nimmt (Abb. 2).<sup>9</sup> Die beiden unteren Register zeigen hingegen Szenen aus der Legende des Klostergründers Florentius, um die es im Folgenden geht. Die älteste schriftliche Fassung dieser Legende wurde erstmals um 1175 niedergeschrieben,<sup>10</sup> und da sie kaum bekannt ist, soll sie im Folgenden zusammengefasst werden, wobei auf die entsprechenden Verbildlichungen im Portaltympanon hingewiesen wird:

»Florentius, ein irisch-schottischer Mönch, kam nach langer Wanderung im Elsass an, wo er sich an dem Flüsschen Hasel niederließ. Dort begann er, den Boden umzupflügen und Saat auszustreuen, und nicht lange danach versammelten

Von Clairvaux, Bernhard (1990–99): »Apologia ad Guillelmum Abbatem«, XII, 28, in: Bernhard von Clairvaux. Sämtliche Werke lateinisch/deutsch, Bd. 2, hg. von Gerhard B. Winkler, Innsbruck, 138–204, hier 192f.

<sup>6</sup> Vgl. Kurmann-Schwarz, Brigitte (2008): »Das Immaterielle materiell darstellen. Überlegungen zur Materialität der monumentalen Glasmalerei des Mittelalters«, in: Reibungspunkte. Ordnung und Umbruch in Architektur und Kunst. Festschrift Hubertus Günther (Studien zur internationalen Architektur- und Kunstgeschichte 64), hg. von Hanns Hubach, Barbara von Orelli-Messerli und Tadej Tassin, Petersberg, 169–174.

<sup>7</sup> Barth, Médard (1952): Der Heilige Florentius. Bischof von Strassburg. Sein Weiterleben in Volk und Kirche (Études Générales – Forschungen zur Kirchengeschichte des Elsass NS 2), Straßburg, Paris, 26–35. Samuel, Laurent (2000): »Que s'est-il passé à Haslach en 810?«, in: L'Essor 70 (2000), Heft 188, 3–10 (erwägt eine karolingische Gründung durch Bischof Rachio).

<sup>8</sup> Recht, Roland (1974): L'Alsace gothique de 1300 à 1365. Étude d'architecture religieuse, Colmar, 155–168; Kurmann, Peter (2006): »Niederhaslach, la nef de l'église Saint-Florent, nec plus ultra du modernisme autour de 1300«, in: Strasbourg et Basse-Alsace (Congrès Archéologique de France, 162<sup>e</sup> session 2004), Paris, 79–89; Schurr, Marc Carel (2007): Gotische Architektur im mittleren Europa 1220–1340. Von Metz bis Wien, München, Berlin, 233–236, 346f.

<sup>9</sup> Kleiminger, Wolfgang (1939): Die Plastik im Elsaß 1260–1360 (Forschungen zur Geschichte der Kunst am Oberrhein 1), Freiburg, 29–31; Beyer, Victor (1955): La sculpture strasbourgeoise au quatorzième siècle, Straßburg, Paris, 14–16.

<sup>10</sup> Barth, Der Heilige Florentius, a.a.O., 51–82; Wilsdorf, Christian (1955): »La première vie de Saint Florent, évêque de Strasbourg, et sa valeur«, in: Revue d'Alsace 94 (1955), 55–70.



Abb. 1: Niederhaslach/Elsass, Stiftskirche St. Florentius, Westfassade. Aus: Wikimedia Commons (Raphodon).

sich die Tiere des Waldes bei ihm. Die Stelle, so heißt es in der Legende, heiße noch heute ›Mttlein des Florentius‹.

In der Nähe, in Kirchheim, residierte König Dagobert<sup>11</sup>, dessen Tochter von Geburt an stumm und blind war. Als die Jäger des Königs im Wald zur Jagd gingen, fanden sie kein einziges Tier. Da stießen sie auf Florentius, der die Tiere um sich gesammelt hatte, und hielten ihn für einen Zauberer. Sie schlugen ihn mit Fäusten und Stücken und nahmen ihm sein Werkzeug (Tympanon: mittlere Zeile, 1. Szene). Doch auf dem Rückweg gerieten sie in einen Sumpf und blieben darin stecken. Da erkannten sie die Heiligkeit des Florentius und bereuten ihre Tat. Sie kehrten zu ihm zurück, um ihm sein Werkzeug wieder zu geben und sich ihm zu Fuen zu werfen.

<sup>11</sup> Gemeint ist vermutlich Dagobert I. (reg. 629–639), von dem eine aus dem 12. Jahrhundert gefälschte Gründungs-urkunde Niederhaslachs existiert (MGH DD Merov. Nr. 61, dat. 16.4.613). Im Katalog der Bischöfe von Straßburg erscheint Florentius jedoch vor Ansoald, dessen Teilnahme an einer fränkischen Synode im Jahr 614 bezeugt ist (Barth, *Der Heilige Florentius*, a.a.O., 7).

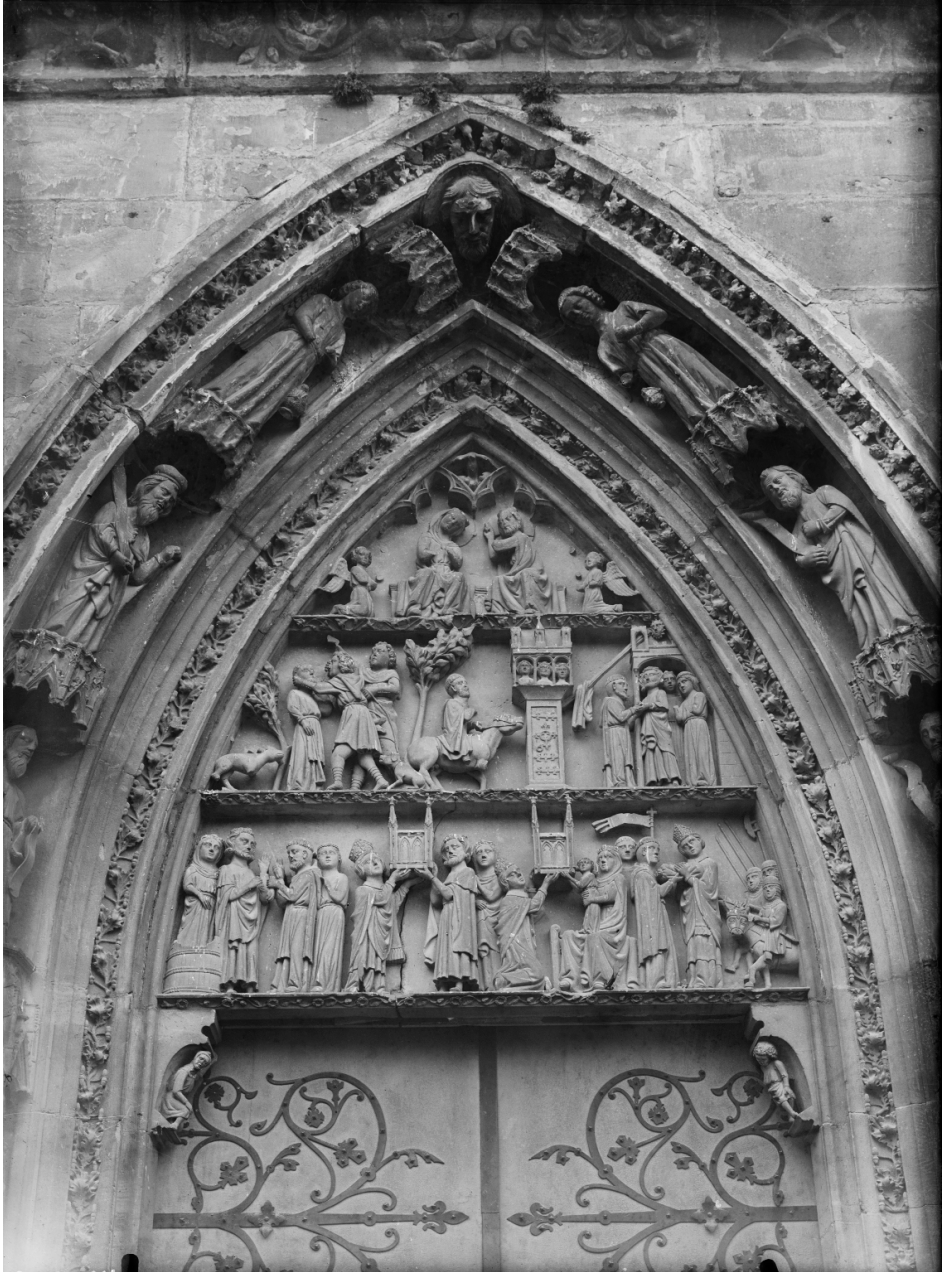


Abb. 2: Niederhaslach, Stiftskirche St. Florentius, Tympanon des Hauptportals mit Marienkrönung und Florentiuslegende, um 1320/30. Aus: bpk / Ministère de la Culture, France – Médiathèque du Patrimoine (M. Thaan, A. Moreau).

Als der König von dieser Tat hörte, lies er den Gottesmann zu sich in die Pfalz Kirchheim holen (mittlere Zeile, 2. Szene). Noch bevor Florentius die Pfalz betrat, wurde die stummblinde Tochter des Königs geheilt. Da niemand da war, der ihm seinen Mantel abnahm, warf Florentius diesen auf einen Sonnenstrahl, der ihn sogleich hielt (mittlere Zeile, 3. Szene).

Aus Dankbarkeit über die Heilung seiner Tochter übertrug der König dem Einsiedler die Stelle, wo er residierte, samt so viel Land, wie Florentius während der Dauer eines Bades des Königs mit seinem Esel umreiten konnte. Als bald umritt der Heilige mit solcher Schnelle ein Gebiet, das nicht einmal ein Rennpferd in doppelter Zeit geschafft hätte. Als er wieder beim König ankam, war dieser gerade mit dem Bade fertig, so dass Florentius ihm die Handschuhe reichen konnte (untere Zeile, 1. Szene). Der König übertrug, seinem Versprechen gemäß, ihm den Besitz (untere Zeile, 2. Szene), woraufhin Florentius dort das der Gottesmutter geweihte Kloster Niederhaslach (untere Zeile, 3. Szene) errichtete.

Als der Straßburger Bischof St. Arbogast starb, wurde Florentius zu dessen Nachfolger gewählt. Florentius galt als guter Bischof und war der Legende nach bis zu seinem Tode beim Volk sehr beliebt. Sein Leib wurde in der Kirche des St.-Thomas-Stiftes zu Straßburg bestattet, als dessen Gründer Florentius ebenfalls gilt. Aber der Straßburger Bischof Rachio ließ zweihundert Jahre später (um 810) die Gebeine des Heiligen nach Haslach übertragen (untere Zeile, 4. Szene), wobei er anordnete, dass auch er selbst dort begraben werden soll.«

Beim Vergleich der textlichen Fassung mit der bildlichen Darstellung im Tympanon fällt auf, dass dem ersten Teil der Legende, dem Eremitendasein, kaum Platz eingeräumt wurde; lediglich bei der Szene des Überfalls der Jäger wird die Einsiedelei im Wald durch Bäume angedeutet. Auch auf Wunderdarstellungen wurde verzichtet, sieht man einmal von der Mantelaufhängung am Sonnenstrahl ab. Zwar wird die einst stummblinde Königstochter gezeigt, doch weisen weder Körperhaltung noch Interaktion der Figuren auf den Akt der Heilung hin. Schließlich wird auch die Episode von Florentius als Bischof nahezu komplett ausgespart.

Was aber in aller Ausführlichkeit dargestellt wird, ist die Übertragung des Landes durch König Dagobert. Das Thema des Gebens dominiert die gesamte untere Zeile: Florentius überreicht die Handschuhe, Dagobert gibt ihm Grund und Boden – hier in Form des Haslacher Klosters –, welches der Heilige darauf der Muttergottes als Patronin übergibt. Schließlich übergibt Bischof Rachio zweihundert Jahre später die Reliquien des Florentius an den Haslacher Abt.

Offensichtlich war das Bildprogramm weniger an gläubige Pilger ausgerichtet, für die man mehr Wunderszenen erwarten würde. Der Schwerpunkt wurde vielmehr auf Niederhaslach als königliche Schenkung gelegt, um damit die Tradition des Klosters zu festigen. Für diese Aussage wählte man das Medium der Skulptur: Sie wurde am Außenbau der Kirche angebracht, für jeden sichtbar, also auch für denjenigen, der die Kirche nicht betrat. Womöglich hatten die Auftraggeber, die Stiftsherren, aber auch eine konkrete Person im Blick: Den Straßburger Bischof, der zur Zeit der Entstehung des Portals weltlicher Herr von Niederhaslach war und der hier eine Pfalz besaß.<sup>12</sup> Ihm wollte man womöglich durch den Verweis auf die direkte königliche Schenkung Unabhängigkeit demonstrieren.

Zum Zweiten war den Stiftsherren wichtig zu zeigen, dass sie im Besitz der Florentiusreliquien waren. Dies war nicht selbstverständlich, denn auch das St. Thomas-Stift in Straßburg beanspruchte lange Zeit für sich, immer noch in Besitz der Florentiusreliquien zu sein. Dies führte zu einem Streit beider Institutionen, der erst im 12. Jahrhundert zugunsten Niederhaslachs entschieden wurde, als Bischof Burchard, ein ehemaliger Haslacher Propst, die dortigen Reliquien an zwei aufeinander folgenden Tagen öffnen ließ und (am zweiten Tag) eine Bleitafel mit einer Inschrift vorfand, die den Übertragungsvorgang des Bischofs Rachios vermeintlich bestätigte.<sup>13</sup> Die Darstellung der Translation ist also auch als eine nach außen gerichtete Aussage über den Rang und Besitz des Niederhaslacher Stiftes zu verstehen.

<sup>12</sup> »Domus episcopalis videlicet antiquum palatium«. Hessel, Alfred; Krebs, Manfred (Hg.) (1929): Regesten der Bischöfe von Straßburg, Bd. 2: 1202–1305, Innsbruck, 348, Nr. 2252; Barth, Der Heilige Florentius, a.a.O., 314.

<sup>13</sup> Barth, Der Heilige Florentius, a.a.O., 10–19 und 83–87.

### III.

Die Pilger werden indessen die Kirche selten durch das Hauptportal betreten haben, das nur an hohen Festtagen geöffnet war. Vielmehr deutet schon die im Vergleich zum nördlichen Portal reichere Ausschmückung des rechten Seitenschiffportals mit einem Wimperg darauf hin, dass hier der eigentliche Zugang erfolgte. Um zu den Reliquien des Heiligen Florentius zu gelangen, mussten die Pilger durch das südliche Seitenschiff in die Marienkapelle gehen, um von dort aus durch eine Türe hindurch einen Blick auf den Reliquienschrein zu erhaschen.



Abb. 3: Niederhaslach, Stiftskirche, Blick in das südliche Seitenschiff. Aus: bpk / Ministère de la Culture, France – Médiathèque du Patrimoine (M. Thaon, A. Moreau).

Das südliche Seitenschiff wird durch sechs Fenster beleuchtet, die noch heute größtenteils ihre originale Verglasung besitzen (Abb. 3).<sup>14</sup>

Lediglich das westlichste zweibahnige Fenster hat seine Felder verloren, doch kann man dessen Thema aufgrund dreier translozierter Scheiben rekonstruieren. Die Geschlossenheit des Zyklus zeigt sich bereits in der formalen Gestalt: Fensterbreite Großmedaillons wechseln sich im Rhythmus a–b–a mit Fenstern ab, bei denen in jedem Scheibefeld eine narrative Szene untergebracht ist. Das östlichste Fenster befindet sich direkt über dem Altar des Pfarrpatrons Johannes des Täuflers und zeigt dessen Vita. Dann folgt das Fenster mit dem Leben des Heiligen

<sup>14</sup> Hérold, Michel; Gatouillat, Françoise (1994): *Les vitraux de Lorraine et d'Alsace* (Corpus Vitrearum France, série »Recensement des vitraux anciens de la France« 5), Paris, 172–180; Kurmann-Schwarz, Brigitte: »Niederhaslach, les vitraux de l'église Saint-Florent«, in: *Strasbourg et Basse-Alsace*, a.a.O., 91–101; Burger, Michael (2007): *Die Langhausfenster der Stiftskirche St. Florentius zu Niederhaslach. Zu Form, Inhalt und Funktion eines umfangreichen Bildzyklus der elsässischen Glasmalerei des 14. Jahrhunderts*, Magisterarbeit Universität Freiburg 2007.





Abb. 5: Florentiusfenster, Bildfelder 1–3: Eremitentum. Aus: *Corpus Vitrearum*, Freiburg (R. Tonojan, J. Mutter).



Abb. 6: Florentiusfenster, Bildfelder 4–6: Wunderheilung von Dagoberts Tochter. Ebd.

In der ersten Zeile wird Florentius als Einsiedler gezeigt, viel ausführlicher als am Tympanon (Abb. 5). Im ersten Feld bearbeitet er das Land, umgeben von zahlreichen Tieren, die sich um ihn scharen. Auf diesen Teil der Legende geht sein Tierpatronat zurück,<sup>15</sup> die Tiere sind gleichsam sein Attribut und geben unmittelbar zu erkennen, von wem das Fenster handelt. Dann überfallen ihn die Jäger des Königs, wobei im Unterschied zum Tympanon deren Erkenntnis und Reue im dritten Feld als Florentius' erstes Wunder abgebildet werden.

In der zweiten Zeile gelangt Florentius zur Pfalz Kirchheim, wo er die Tochter des Königs heilt, der ihm dafür im dritten Feld auf Knien dankt (Abb. 6). Das Thema der Zeile ist also die Wunderheilung, kenntlich gemacht durch den Segensgestus in der Mitte und auch durch den ausdrücklichen Dank des knienden Königs. Auch das Aufhängen des Mantels am Sonnenstrahl wird hier gezeigt, für das sich die Glasmaler

<sup>15</sup> Kirschbaum, Engelbert (Hg.) (1968–1976): *Lexikon der christlichen Ikonographie*, Bd. 6, Rom, Freiburg, Basel, Wien, Sp. 249.



Abb. 7: Florentiusfenster, Bildfelder 7–9: Gründung Niederhaslachs. Ebd.



Abb. 8: Florentiusfenster, Bildfelder 10–12: Pontifikat und Tod. Ebd.

bei der Darstellung eines besonderen Tricks bedienten: Während der Bildhauer des Tympanons das Fenster der turmartigen Pfalz noch einfach aufsetzte, wandelte der Glasmaler den oberen Abschluss der Bildszenen, der ansonsten aus Kleeblattbögen auf hängenden Konsolen bestand, hier ab, indem er die Bögen durch eine Reihe zweibahniger Maßwerkfenster ersetzte, durch die der Sonnenstrahl hindurchscheinen konnte.

Die dritte Zeile schließlich deckt sich weitgehend mit der skulpturalen Erzählung, auch hier ist das Geben Thema: Überreichen der Handschuhe nach dem Bad des Königs, Übergabe der Ländereien respektive des Klosters durch König Dagobert, Übergabe desselben von Florentius an die Muttergottes (Abb. 7). Der Heilige wird hier bereits als Bischof dargestellt, wodurch dieses Feld zur vierten Zeile hin überleitet. Dort wird das Pontifikat des Florentius verbildlicht, Florentius sitzt mit Mitra und Bischofsstab auf einem Thron, und als Bischof stirbt er letztendlich (Abb. 8). Auch hier endet die Erzählung mit der Translation der Reliquien durch Bischof Rachio.

Dass Florentius als Heiliger Aufnahme in den Himmel erfahren hat, wird durch die Maßwerkscene unterstrichen: Direkt über der Sterbeszene fährt er, von Engeln umgeben, in den Himmel auf (Abb. 4). Hier wird deutlich, warum die gängige Leserichtung mittelalterlicher Glasfenster unten beginnt, denn so wird der Blick der Betrachtenden allmählich nach oben gelenkt, in Richtung des Himmels und des Lichtes.

Im Fenster werden die einzelnen Episoden der Florentiuslegende etwa gleichgewichtig gezeigt: Eremitentum, Gründung Niederhaslachs und Pontifikat. Florentius wird als Tierpatron gezeigt, ebenso als Wundertäter und als Heiliger. Kein anderes Medium kann diese an die Pilger gerichteten Botschaften besser vermitteln als die Glasmalerei, da sie sich von allen anderen Medien dadurch unterscheidet, dass der Bildträger, das gefärbte Glas, seine ganze Entfaltung erst durch das durchscheinende Tageslicht erreicht, wodurch das Licht gleichsam selbst zum Bildträger und Medium wird. Das Licht aber ist nach mittelalterlichen Autoren seit Augustinus ebenso wie das Wort göttlichen Ursprungs, und beides führt zum Akt der Erkenntnis.<sup>16</sup> So schreibt Petrus von Roissy, Kanzler von Chartres, um 1204: »Die Glasfenster der Kirche, durch die Wind und Wetter abgehalten und das Sonnenlicht eingelassen werden, bedeuten die Heilige Schrift, die von uns das Schädliche abwehrt und uns erleuchtet.«<sup>17</sup> Dabei ist das »Erleuchten«, im lateinischen Originaltext *illuminare*, sowohl im materiellen als auch im metaphorischen Sinne zu verstehen: Die Glasfenster leuchten, beleuchten und erleuchten zugleich den, der sie betrachtet.

#### IV.

Damit wird aber eine weitere Ebene der Medialität erreicht: Das Medium der Glasmalerei vermittelt nicht nur zwischen dem Schöpfer des Glasgemäldes und seinem Betrachter, zwischen Concepteur und Rezipient, die Glasfenster vermitteln auch zwischen irdischer und himmlischer Sphäre, zwischen Diesseits und Jenseits, zwischen Mensch und Gott. Deutlich wird dies etwa in mittelalterlichen Mirakelberichten, wenn etwa die betrachtende Person zunächst blind erscheint, beim Anblick von Kirchenfenstern aber genesen und geheilt. So erzählt etwa die Vita des Hl. Liudger, des ersten Bischofs von Münster (gest. 809), wie ein blindes Mädchen die ganze Nacht vor der Werdener Abteikirche wachte, zum

<sup>16</sup> Kurmann-Schwarz, »Fenestre vitree«, a.a.O., 62–65.

<sup>17</sup> (Fenestre vitree que sunt in ecclesia per quas ventus et pluuiæ arcentur et claritas solis transmittitur significant sacram scripturam que a nobis nociua repellit et nos illuminat.) d'Alverny, Marie-Thérèse (1966): »Les Mystères de l'église, d'après Pierre de Roissy«, in: Gallais, Pierre und Riou, Yves-Jean (Hg.): *Mélanges offerts à René Crozet*, Bd. 2, Poitiers, 1085–1104, hier 1095. Übersetzung nach: Kemp, Wolfgang (1987): *Sermo corporeus. Die Erzählung der mittelalterlichen Glasfenster*, München, 125.

Nachtgebet die Kirche betrat und bei Anbruch der Morgendämmerung mit dem Finger auf die leuchtenden Bilder der Fenster zeigte (*postmodum aurora iam rubescente et luce paulatim per fenestras irradiante, imagines in eis factas monstrare digito cepit*).<sup>18</sup> Der selige Ansfried von Löwen, gleichfalls blind, erblickte kurz vor seinem Tode »in einem Fenster ein Kreuz, das dort erst nach seiner Erblindung angebracht worden war; er teilte den Umstehenden seine Wahrnehmung mit, lobte Gott und sprach: »Um dich, Herr, ist Licht, das niemals erlischt.« (*crucem in fenestra, que ibi post caligacionem oculorum eius facta fuit, vidit et circumstantibus se videre manifestavit, laudans Deum et dicens: »In circuitu tuo, Domine, lumen est, quod numquam deficiet*).<sup>19</sup> Und im Falle eines Wunders in der Kathedrale von Hereford erschien einem blinden Jungen nächtens der Heilige Thomas Cantilupe (gest. 1282), wischte ihm mit einem Gewand die Augen ab und entfernte sich durch ein großes Glasfenster im Osten (*per unam magnam fenestram vitream orientalem*).<sup>20</sup> Damit vereinigte sich der wundertätige Heilige selbst mit dem Bildfenster.

## V.

Die Betrachtung mittelalterlicher Glasmalerei aus medialer Perspektive steht indessen noch an ihrem Anfang. Hier dürften sich besonders hagiografische Inhalte als ergiebig erweisen, die sich – anders als biblische oder heilsgeschichtliche Thematiken – meist auf keinen Kanon bildlicher Darstellungen stützen können, wodurch mediale Aspekte besonders zum Tragen kommen. Dies gilt aber auch für Schriftquellen, die in besonderem Maße die Erfahrungswelt des mittelalterlichen Menschen im Hinblick auf diese einzigartigen Medien widerspiegeln.

In Niederhaslach lässt sich sehr gut beobachten, wie verschiedene Medien für unterschiedliche Aussagen verwendet wurden: Galt es, politische Aussagen über Besitz und Rang des Niederhaslacher Stiftes zu vermitteln, wählte man die am Außenbau gelegene Skulptur. Damit konnten strittige Sachverhalte betont und in ihrer Aussage gefestigt werden, sie wurden sprichwörtlich »in Stein gehauen«. Durch die Lage am Außenbau war die Skulptur zudem für

<sup>18</sup> »Vita secunda sancti Liudgeri«, lib. II, cap. 20 (=56), transkr. von Eckhard Freise (1999), in: Die Vita Sancti Liudgeri. Vollständige Faksimile-Ausgabe der Handschrift MS. theol. lat. fol. 323 der Staatsbibliothek zu Berlin – Preußischer Kulturbesitz. Text, Übersetzung und Kommentar, Forschungsbeiträge, hg. von dems. (Codices selecti 95), Graz, Bielefeld, 9–26, hier 23, Übersetzung 56; Dell'Acqua, Francesca (2003): »Illuminando colorat«. La vetrata tra l'età tardo imperiale e l'alto Medioevo: le fonti, l'archeologia (Studi e ricerche di archeologia e storia dell'arte 4), Spoleto, 124, Nr. 43; Schiffhauer, Angela (2009): »Wunderbare Glasfenster. Zur Frage der Wahrnehmung gläserner Bilder in mittelalterlichen Heiligenviten«, in: Dauven-van Knippenberg, Carla; Herberichs, Cornelia und Kiening, Christian (Hg.): Medialität des Heils im späten Mittelalter (Medienwandel – Medienwechsel – Medienwissen 10), Zürich, 331–350, hier 335–339.

<sup>19</sup> von Merseburg, Thietmar (2002): Chronik, lib. IV, cap. 36, neu übertragen und erläutert von Werner Trillmich (Ausgewählte Quellen zur deutschen Geschichte des Mittelalters – Freiherr vom Stein-Gedächtnisausgabe 9), Darmstadt, 2002, 150–153; Schiffhauer, Wunderbare Glasfenster, a.a.O., 339–341.

<sup>20</sup> Miracula S. Thomae de Cantilupe Episc., 97, in: Acta Sanctorum, Octobris I, Antwerpen 1765, 638 F; Wittmer-Butsch, Maria; Rendtel Constanze (2003): Miracula – Wunderheilungen im Mittelalter. Eine historisch-psychologische Annäherung, Köln, Weimar, Wien, 238f.; Schiffhauer, Wunderbare Glasfenster, a.a.O., 341f.

jedermann sichtbar. Dagegen sprachen die leuchtenden Glasfenster die Sinne und Gefühle der Gläubigen, der Messebesucher und der Pilger an, sie konnten Emotionen hervorrufen und verstärken. Sie hatten ihren Betrachterstandpunkt im geschützten Innenraum der Kirche, dem Raum der Heiligen Messe, des Heiligen Florentius und seiner Reliquien. Die sinnlichen Erfahrungen beim Betrachten der Glasfenster, die dabei im Zusammenspiel mit anderen Sinneseindrücken – etwa durch Litanei, Gesang und Musik oder Weihrauch – angeregt wurden, wirkten unmittelbar auf den Rezipienten, der in seinem Glauben gestärkt werden sollte. Zuletzt spielte aber auch der Gegensatz zwischen Unsichtbarkeit und Sichtbarwerden eine herausragende Rolle, vor allem wenn am Morgen die Fenster durch den Sonnenaufgang von Neuem zu leuchten begannen – und beginnen.





Stefan Laube

**Erhellendes zur Eintrübung.  
Drei Annäherungen zum Glas  
in der Vormoderne**

## Erste Vorbemerkung: Glas als Behälter

Das Wort »Glas« ist im Deutschen mehrdeutig. Zum einen ist damit eine Materialität gemeint, ein lichtdurchlässiger Festkörper, zum anderen versteht man unter Glas ein handliches Gefäß, das aus diesem transparenten Material besteht. Folgender Beitrag stellt das Glas als Behälter in den Mittelpunkt.<sup>1</sup> Als Gefäß ist das Glas weitaus mehr als bloß ein Ding, kann es doch mit den unterschiedlichsten Stoffen sichtbar gefüllt sein. Je nach Art der Glasmasse können entsprechende Gefäße Inhalte freilegen, sie können sie aber auch verzerren bzw. ganz verhüllen. Mit ihrer Gefäßfunktion erhalten Gläser eine ambivalente Struktur zwischen Innerem und Äußerem, zwischen Inhalt und Gestalt, zwischen Sichtbarkeit und Verbergen.

Folgt man den Denkwegen von Martin Heidegger, Ernst Bloch und Georg Simmel, so haben wir es beim Behälter mit einem Dingtyp zu tun, der besonders geeignet erscheint, philosophische Gedanken zu konkretisieren. Alle drei zeigten ein ausgeprägtes Interesse für die spezifische Verbindung zwischen Gefäß bzw. Inhalt und demjenigen, der es betrachtet, anfasst und nutzt. In der Vase sah Simmel eine Doppelexistenz verkörpert. Die Vase oszillierte für ihn zwischen Kunstwerk und Gebrauchsgegenstand. Als Kunstwerk stecke die Vase einen Raum »inselhafter Unberührtheit«<sup>2</sup> ab, die nur eine ästhetische Betrachtung erlaube. Auf der anderen Seite sei die Vase im praktischen Alltag präsent, wo mit ihr umgegangen wird, wo sie auf vielfältige Weise sinnlich, d.h. nicht nur optisch erfahrbar werde. Für Heidegger schien das Gefäß das Ding überhaupt zu sein. Die Betrachtung des Krugs führte ihn zu Reflexionen über das im Ding verdichtete Geviert von Himmel und Erde, Sterblichen und Göttlichem, wie über das Ausgießen aus demselben als Schenken. Im Gefäß könne sich, so Heidegger, die ganze Welt versammeln.<sup>3</sup> Dass sich die philosophische Aussagekraft dieses Gegenstandes noch hätte steigern lassen, wenn das Material, aus dem er besteht, transparent ist, hat die drei weniger interessiert. Das Gefäß aus Glas macht den Inhalt eins zu eins sichtbar, ohne mit demjenigen zu reagieren, was es umhüllt. Hier eröffnet sich ein Deutungspotenzial, das besonders von der Alchemie ausgeschöpft worden ist.

<sup>1</sup> Seitter, Walter (1997): »Ohne Sehen geht das Trinken nicht. Zur Physik des Weinglases«, in: ders.: Physik des Daseins. Bausteine zu einer Physik der Erscheinungen, Wien, 73–76; Paturi, Felix R. (1986): Die Geschichte vom Glas, Aarau, Stuttgart.

<sup>2</sup> Simmel, Georg (1998): »Der Henkel. Ein ästhetischer Versuch [1923]«, in: ders.: Philosophische Kultur. Über das Abenteuer, die Geschlechter und die Krise der Moderne, Neuausgabe, Berlin, 111–117. Zu Bloch siehe: Bloch, Ernst (1918): Geist der Utopie, München, Leipzig, 13–15.

<sup>3</sup> Heidegger, Martin: »Das Ding (1950)«, in: ders., Vorträge und Aufsätze (1936–1953). Gesamtausgabe, 1. Abt., Bd. 7, Frankfurt am Main, 167–187. Vgl. auch Sollte-Gresser, Christiane (2006): »Krug und Henkel, Topf und Teller. Über das Lesen und Handhaben von Alltagsgegenständen in Kulturphilosophie und Literatur. Bloch – Simmel – Bourdouxhe«, in: Heinz Peter Preußner und Matthias Wilde (Hg.): Kulturphilosophen als Leser. Porträts literarischer Lektüren, Göttingen, 105–120.

## Zweite Vorbemerkung: Glas und Alchemie

Zwischen Glas und Alchemie, einer von der Spätantike bis zur frühen Neuzeit weit verbreiteten Naturanschauung und Wissenspraxis, besteht seit jeher ein Nahverhältnis. Zum einen nutzte die Alchemie gläserne Behälter unterschiedlichster Form, wie Kolben, Helme und Flaschen als Instrument bzw. Destilliergerät, um Metalle zu veredeln bzw. Gold herzustellen; zum anderen hat sie in geheimnisvollen experimentellen Verfahren außergewöhnliches Glas hergestellt.<sup>4</sup> So mancher Alchemist war weniger Goldmacher als vielmehr Glasmacher. Schon etwa 550 n. Chr. war Aeneas von Gaza die metaphormotische Qualität des Glases aufgefallen: Aus dem Zusammenschmelzen von wertlosen Rohstoffen entstand eine glänzende Entität.<sup>5</sup> In der Glasherstellung verbirgt sich seither eine faszinierende Transformation quasi alchemischen Charakters: Feuer und Sand und ein paar weitere unattraktive Pulver werden erhitzt und verwandeln sich dann mit Hilfe der Formkunst des Bläasers in eine durchsichtige glatte Fläche. Es verwundert kaum, dass man Rezepte zur Glasherstellung bzw. zur Färbung des Glases in uralten, spätantiken Quellen zur Alchemie findet, so im *Papyrus Leiden* oder im *Papyrus Stockholm*.<sup>6</sup> Entsprechend wird dem Logo der Glasmacher ein alchemischer Bedeutungskern nachgesagt (Abb. 1). Die liegende Acht, auch ein Zeichen für Unendlichkeit, symbolisiert hier den Werkstoff Glas, die liegende »Null« auf der linken Seite verweist auf die flüssige Glasschmelze, die auf der rechten

<sup>4</sup> Beretta, Marco (2009): *The Alchemy of Glass. Counterfeit, Imitation, and Transmutation in Ancient Glassmaking*, Sagamore Beach.

<sup>5</sup> Nach Forbes, Robert J. (1960/61): »Die Anwendung des Glases im Laufe der Jahrhunderte«, in: Philip's Technische Rundschau 22 (1960/61), 318–336, hier 324.

<sup>6</sup> Principe, Lawrence (2014): »Eine praktische Wissenschaft. Die Geschichte der Alchemie«, in: *Kunst und Alchemie. Das Geheimnis der Verwandlung* (Ausstellungskatalog), hg. von Sven Dupré, Dedo von Kerssenbrock Krosigk, Beat Wismer für die Stiftung Museum Kunstpalast Düsseldorf, München, 20–32, hier 21–23.

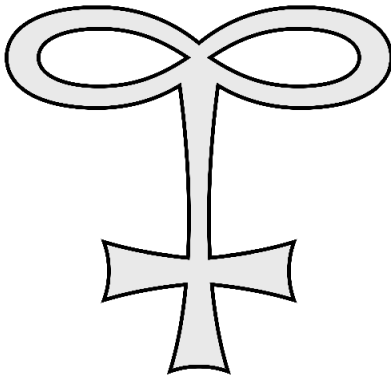


Abb. 1: Bildzeichen der Glasmacher. Coa\_Illustration\_Elements\_Symbol\_Alchemy\_Glass.svg.png (letzter Zugriff: 14.8.2016).

Seite auf den nicht kristallinen festen Zustand. In den Übergangsreich der beiden Zustände stößt machtvoll ein metallenes Schwert, das zugleich auf die Glasmacherpfeife hinweist, die Herrschaftsgewalt des Menschen über die Natur.<sup>7</sup>

Glas spielte bei Alchimisten eine wichtige Rolle, allein weil ihre Laboratorien reichhaltig mit gläsernen Gerätschaften ausgestattet waren. Allein das gläserne Milieu versah diesen Ort mit einer geheimnisvollen Aura. Goethes *Faust* vermittelt den Eindruck von solcher Ausstattung gleich im Eingangsmonolog (1. Teil, 406–408): »Mit Gläsern, Büchsen rings umstellt, mit Instrumenten voll gestopft, Urväter Hausrat drein gestopft – das ist Deine Welt, das heißt eine Welt.« Der Fachbegriff für den Behälter in den Quellen der Alchemie ist das *vas hermeticum*. Noch heute wird das Wort »hermetisch« benutzt, um etwas fest Verschlossenes zu bezeichnen. Die strikte Abgrenzung von Außen und Innen, von alltäglicher Lebenswelt und experimenteller Anordnung war für den transmutatorischen Prozess essentiell. Weder sollte etwas von Außen hineinkommen, noch etwas von innen nach außen entweichen.<sup>8</sup> Das alchemische Gefäß durfte übrigens nicht beliebig geformt sein. Als Kosmos im Kleinen hatte es zumindest abgerundet zu sein. Bisweilen wurde im Gefäß eine Art »matrix«, ein »uterus« gesehen, aus dem der Stein der Weisen geboren werden sollte. So mancher trat nur dann als Experimentator in Erscheinung, wenn das Gefäß eine Eiform aufwies.<sup>9</sup> Verfügte das Gefäß über Seitenhalse, in denen sich die aufsteigenden Dämpfe niederschlugen, konnte es wie ein schematisierter Pelikan aussehen.<sup>10</sup> Die Adepten gingen offenbar davon aus, dass sich die Wahrscheinlichkeit schöpferischer bzw. gebärender Prozesse erhöhe, sobald die Form der Gefäße an die Gestalt eines Eis oder Uterus angelehnt waren. In der Gefäßform steckte demnach ein starkes Element sympathetischer Magie.

Glasmacher und Goldmacherskunst schienen sich sehr gut zu ergänzen. Öfen und Werkzeuge waren dieselben. In beiden Räumlichkeiten wurden erhitzte Substanzen in eine Verbindung gebracht. Es war keine Seltenheit, dass in den Glashütten neben dem Glasmacherofen auch ein Goldofen stand.<sup>11</sup> Wer – wenn nicht der Glasmacher – konnte Phiolen herstellen!? Die Verführung war groß, diese

<sup>7</sup> Broul, Julius (1999): »Das Symbol für Glas«, in: Glass Science and Technology 72 (1999), N39–N40.

<sup>8</sup> Jung, Carl Gustav (1987): Erlösungsvorstellungen in der Alchemie (Psychologie und Alchemie 2 / Grundwerk, Bd. 6), Lizenzausgabe für den Buchclub Ex Libris, Zürich, 19f.

<sup>9</sup> Siehe Quellenbelege ebd., 249f.

<sup>10</sup> Siehe Abbildung bei Forbes, Anwendung des Glases, a.a.O., 325.

<sup>11</sup> Wenn sich hinter jedem Alchemisten ein Künstler verbarg, so auch hinter jedem Künstler ein Alchemist, siehe Dupré, Sven (2014): »Artists and the Philosopher's Stone«, in: Petra Feuerstein Herz und Stefan Laube (Hg.): Goldenes Wissen. Die Alchemie – Substanzen, Synthesen, Symbolik. Herzog August Bibliothek Wolfenbüttel (Ausstellungskatalog) Wiesbaden, 87–99.

Hilfsmittel dann auch für eigene Experimente zu nutzen, zumal der als Glasmacher auftretende Goldmacher Camouflage betreiben konnte, um auf diese Weise Verbote von Seiten der Obrigkeit, die nicht selten gegen die suspekten Wissenspraxis dekretiert worden sind, zu umgehen.

Wie die Realität im Laboratorium tatsächlich aussah, ist immer noch eine weitgehend offene Frage. Wir wissen zwar, dass schon im Mittel-

alter Gelehrte, wie etwa Robert Grosseteste (1175–1253), in ihren Laboratorien Retorten, Tiegel und Kolben aus Glas benutzten, weil sie den Vorteil boten, dass man sehen konnte, was darin vor sich ging.<sup>12</sup> Dagegen spricht aber, dass die Gläser von damals in der Regel der langen Erhitzung nicht gut standhielten. Meist musste man die Glaskolben mit einem Tonmantel umhüllen, wodurch natürlich der Schaulust eliminiert wurde. Standardgerät alchemischer Experimente scheint weniger die fragile gläserne Phiole als die robuste Retorte aus Kupfer oder Gusseisen gewesen zu sein.<sup>13</sup> Die Retorte, ein Gerät zur Schrägdestillation (*destillatio per inclinationum*), vereinigte zwei Gefäßformen, den bauchigen »Kürbis« (*cucurbit*) mit dem Helm des Alembik. Die Destillation konnte in der Retorte kontrollierter ablaufen, indem sich die Dampfwege verkürzten.<sup>14</sup>

Im Folgenden wird das Phänomen »Glas« in der frühen Neuzeit aus drei verschiedenen Blickwinkeln betrachtet, aus medialer, materieller und ikonischer Perspektive. Ziel ist es, das Spannungsfeld von Durchlässigkeit und Trübung in jeweils unterschiedlicher Ausprägung zum Thema zu machen.

## Glas als Medium

Alchemische Kunst entfaltete sich im Umgang mit Phiole und Retorte, in Kolben und Alembik – in Behältern also, die oft transparent waren und in denen sich der transmutatorische Prozess vollzog. Gefäße aus Glas hatten einen unschlagbaren Vorteil: Man konnte sehen, was darin vor sich ging. Gläserne Geräte vermittelten den Reiz des Diaphanen. »Im Glase aber erscheint jede Flüssigkeit und jedes andere Ding so wie es drinnen ist auch draußen, und ist gleichsam verschlossen und doch offenbar.« So brachte Hrabanus Maurus, Benediktinerabt des Klosters Fulda, die

<sup>12</sup> Forbes, Die Anwendung des Glases, a.a.O., 325.

<sup>13</sup> Forbes, Robert J. (1948): Short History of the Art of Distillation from the Beginning to the Death of Cellier Blumenthal, Leiden.

<sup>14</sup> Frietsch, Ute (2013): Häresie und Wissenschaft. Eine Genealogie der paracelsischen Alchemie, München, 252f.

exzeptionelle Eigenschaft des Glases bereits im 9. Jahrhundert auf den Punkt.<sup>15</sup> Entsprechend hatte bereits Aristoteles das Durchscheinende, die ungetrübte Transparenz des Medialen zur Voraussetzung jedes konzisen sinnlichen Wahrnehmungsaktes erhoben. Zwischen Objekt und Auge musste sich eine Vermittlung des Durchscheinenden – ob nun durch Luft, Wasser oder Äther – vollziehen.<sup>16</sup> Glas oszillierte zwischen Materialität und Immaterialität. Glas schien eine Materie zu sein, die die Materialität weitgehend überwinden konnte. Es konnte spröde und zerbrechlich sein, zugleich war es temperaturbeständig, lichtdurchlässig und immun gegenüber den Stoffen, die es beherbergte. Oder in den Worten des Glasmachers und Alchemisten Johannes Kunckel: »Es nimmt keinen Geschmack von Wein, Bier oder andern Feuchtigkeiten an, verändert auch die Farbe nicht, und rostet auch nicht.«<sup>17</sup> Dass Glas jegliche eigene Farbe aufgab, um jegliche andere durch sich hindurchzulassen, war vielleicht seine spektakulärste Eigenschaft. Im Glas war es möglich, die Substanzen aus ihrer Umwelt zu isolieren, in der Phiole vereinigten sich die Stoffe unter Feuereinwirkung sozusagen mit sich selbst. Was sich im Glas befand, schien auf diese Weise ebenfalls durchsichtig zu werden: Ein Prozess der Entmaterialisierung und Spiritualisierung ging vonstatten, dem man sogar zusehen konnte.<sup>18</sup> Mit dem Glas haben wir hiernach ein dünnwandiges Medium vor uns, als ob Wasser oder Luft erstarrt wären, als ob das Ding eine Tarnkappe trüge: Oft bemerkt man erst, wenn man dagegen stößt, dass es sich um einen festen Körper handelt.<sup>19</sup>

Das Glas hat in der Mediengeschichte noch nicht so recht seinen Platz gefunden, es ist *qua* Behälterfunktion Speichermedium, *qua* Durchlässigkeit immer auch Übertragungsmedium. Dann kann an diesem Material wie kaum an einem anderen der Mechanismus von Transparenz und Opazität zum Thema gemacht werden. Grundlegend für meine Überlegung zum Glas als Medium ist eine oft überlesene Passage aus Fritz Heiders heute wieder lebhaft diskutiertem Aufsatz *Ding und Medium* (1927), aus dessen Plädoyer, dass Materialität und Medialität notwendigerweise zusammengehören. Dementsprechend kann für das Glas gesagt werden, dass es sich sowohl um ein Ding als

<sup>15</sup> Maurus, Hrabanus: De Rerum Naturis [um 845], zit. nach: Paturi: Geschichte vom Glas, 37.

<sup>16</sup> Siehe Hoffmann, Stefan (2002): Geschichte des Medienbegriffs, Hamburg, 30–35, 51f.; vgl. dazu Allola, Emmanuel (2011): Das durchscheinende Bild. Konturen einer medialen Phänomenologie, Zürich, 63–123.

<sup>17</sup> 26. Punkt im Rahmen der Auffächerung des Glases in 28 Eigenschaften in Johannes Kunckels »Ars Vittraria, oder: Die Glasmacherkunst (1679)«, nach Hans Jebben-Marwedel (1976): Glas in Kultur und Technik. Ein Werkstoff, seine Entwicklung und Gegenwart, Selb, 28.

<sup>18</sup> Siehe zur »Schöpfung im Glas« Frietsch, Häresie und Wissenschaft, a.a.O., 235ff.

<sup>19</sup> Siehe zu medialen Parallelen beim Schleier: Endres, Johannes; Wittmann, Barbara; Wolf, Gerhard (Hg.) (2005): Ikonologie des Zwischenraums. Der Schleier als Medium und Metapher, München.

auch um ein Medium handelt, stellt doch das Glas einen Festkörper dar, der gar nicht anders kann, als Inhalte zu vermitteln. Interessanterweise wies Heider angesichts dieser symbiotischen Beziehung auf komplementäre Ausnahmestände hin, die das Spannungsfeld von Trübung und Durchlässigkeit thematisieren – auf der einen Seite auf Nebel, ein physisches Phänomen, in dem man sich dennoch »wie in ›leerer Luft‹ bewegen« könne, andererseits auf Glas, einen sperrigen Festkörper, der vollkommen transparent sei.<sup>20</sup> Da das klassische Glas farblos und klar erscheint, ist man geneigt, es gar nicht wahrzunehmen. Gläser haben ebenso wie viele andere Medien die Tendenz, sich transparent zu machen, sich hinter ihre Funktionen und Leistungen weitgehend zurückzuziehen. Wie beim Fernseher sieht man sogleich auf den Inhalt, erst durch eine Bildstörung bzw. einen Sprung im Glas wird das Dazwischenliegende, das Medium sichtbar. Im Übergang von der Durchsichtigkeit zur Undurchsichtigkeit wird man sich der Materialität der Durchsichtigkeit bewusst.<sup>21</sup>

Das *vas hermeticum* der zu verwandelnden Substanzen im Labor des Alchemisten – im wesentlichen Retorte oder Phiole als Behälter – war nicht nur Apparat oder Instrument. Vielmehr konnte dieses Medium immer auch zur Botschaft werden. Es ist schon angedeutet worden: Das Gefäß war für den Alchemisten etwas durchaus Wunderbares: ein *vas mirabile*. Viele Alchemisten sagten, dass das ganze Geheimnis im Wissen um das hermetische Gefäß angesiedelt sei. *Unum est vas* (›Eines ist das Gefäß‹). Wie in McLuhans berühmtem Diktum »Das Medium ist die Botschaft« wurde die geläufige Hierarchie von Medium und Inhalt beim Glas der Alchemie umgekehrt, indem der ontologische Vorrang des Inhalts, d.h. des Verglasten über die Hülle, d. h. die Verglasung in Frage gestellt wurde. Das Glas prägte das von ihm umschlossen zur Anschauung Gebrachte und wirkte an dessen Vorhandensein mit. Glas und Verglastes gehören hiernach zusammen, so dass man an eine Blase denken kann, für Peter Sloterdijk das Basismolekül einer starken Beziehung.<sup>22</sup>

Bei Marshall McLuhan hatten Medien wie alle anderen Techniken zunächst einmal den Status eines Werkzeugs, das die von Natur aus unzulängliche Ausstattung des Menschen verstärkt. Auch das Medium »Glas« kann unter

<sup>20</sup> Heider, Fritz (1999): »Ding und Medium« (1927), in: Lorenz Engell und Joseph Vogl u.a. (Hg.): Kursbuch Medienkultur. Die maßgeblichen Theorien von Brecht bis Baudrillard, Stuttgart, 319–333, hier: 331; siehe auch das Themenheft über »Wolken« aus: Archiv für Mediengeschichte (2005).

<sup>21</sup> Wagner, Monika (2010): »Das zerbrochene Glas. Opake Kommentare in einem transparenten Medium«, in: Täuschend echt. Illusion und Wirklichkeit in der Kunst. Ausstellung und Katalog von Bärbel Hedinger, Bucerius Kunst Forum, München, 40–48.

<sup>22</sup> Sloterdijk, Peter (1998): Sphären I – Blasen, Frankfurt am Main.

diesem Blickwinkel betrachtet werden. Medien sind Werkzeuge, welche das Handeln und Wahrnehmen des Menschen verbessern: So wie schon der Hammer eine künstliche Verbesserung und Ausweitung des menschlichen Körpers darstellt, so gilt dies in der McLuhan-Tradition auch für das Glas, in dem erhitzte Stoffe miteinander reagieren können. Die Handflächen der Menschen, die man zur Schale formt, könnten diesen Zweck kaum erfüllen.

Das Glas kann medial noch ganz anders verortet werden, und zwar jenseits eines technikorientierten Ansatzes à la McLuhan innerhalb der Systemtheorie von Niklas Luhmann.<sup>23</sup> Luhmann, angeregt von Fritz Heider, bestimmte das Medium als Potenzial für wirkliche Formen. Medien seien nicht mehr als ein lockeres Ensemble für mögliche feste Verbindungen. Jede unbestimmte Möglichkeit, welche die Manifestation von bestimmten Formen zulasse, sei ein Medium, wie z.B. die Lettern eines Setzkastens, aus dem je nach Kombination bestimmte Texte zusammengestellt werden können oder die geschmeidigen feuchten Sandkörner am Strand, die vorübergehend die Form eines Fußabdrucks annehmen. Beim Glas ist das Medium die amorphe Schmelze aus Sand, Soda und Pottasche, woraus dann mit Hilfe des Glasbläfers eine feste Form entsteht. Das bedeutet aber auch: Sobald die Phiole fertig gestellt ist, ist sie nach Luhmann kein Medium mehr, vielmehr ist das Mediale zur Form geronnen. Medienprozesse scheinen nur in der Oszillation zwischen Verflüssigung und Stillstellung angemessen beschrieben zu werden.<sup>24</sup>

## Glas als Material

Glas, das als Obsidian und Bims auch in der Natur vorkommt, wird durch Schmelzen von Quarzsand, Soda und gebranntem Kalk gewonnen und kann durch Beimengen von Metalloxiden gefärbt oder in seinen Lichtbrechungseigenschaften beeinflusst werden. Physikalisch definiert ist Glas eine unterkühlte Flüssigkeit. Dabei härtet es aus, ohne auf der molekularen Ebene die für feste Körper charakteristische Kristallstruktur auszubilden. Das nach dem Erkalten spröde und fragile Material ist in zähflüssigem Zustand vielgestaltig formbar, kann zu Hohlkörpern geblasen, zu Scheiben gegossen oder in dünne Fasern gezogen werden.

<sup>23</sup> Luhmann, Niklas (1995): Die Kunst der Gesellschaft, Frankfurt am Main, 165–214.

<sup>24</sup> Die Differenz von Medium und Form ist selbst medial; siehe zu diesem Medienansatz am Beispiel des Films Engell, Lorenz (2008): »Affinität, Eintrübung, Plastizität. Drei Figuren der Medialität aus der Sicht des Kinematographen«, in: Stefan Münker und Alexander Roesler (Hg.): Was ist ein Medium?, Frankfurt am Main, 185–211.

Jahrhundertlang kam es in der Glasherstellung darauf an, die Transparenz dieser Materialität zu erhöhen. Wirklich durchsichtig wurde Glas erst im 14. Jahrhundert mit Hilfe von neuen, in Venedig entwickelten Verfahren. Vertreter der Glasmacherkunst agierten dabei wie Adepten. Nach geheimen Rezepturen mischten und erhitzen sie in Laboratorien bestimmte Materialien, um einen möglichst durchsichtigen Stoff zu gewinnen. Ohne Impulse aus dem Nahen und Mittleren Osten wäre diese Innovation nicht möglich gewesen. Seit der Erfindung des Glases vor mehr als 4000 Jahren spielten die Glashandwerker dieser Region eine führende Rolle in der Gestaltung dieses Materials. Nach der islamischen Expansion im siebten Jahrhundert wurden die tradierten Herstellungs- und Dekortechniken weiter gepflegt bzw. innovativ ausgebaut.<sup>25</sup> Aus der prominenten Rolle, die Venedig traditionell im Austausch mit dem islamischen und byzantinischen Orient einnahm, sollte bald ein Qualitätssprung in der Glasherstellung resultieren, von der ganz Europa profitierte. Ausgestattet mit Ingredienzien aus dem Orient, konnte sich in der Lagune ein streng reguliertes Glasmachergewerbe ausdifferenzieren, zunächst in Venedig selber, im dortigen Stadtteil (*sestiere*) Cannareggio, ab dem 13. Jahrhundert in einmaliger Verdichtung auf der unmittelbar benachbarten Insel Murano. Um 1495 schrieb Marc Antonio Sabellico in seiner *De situ urbis Venetae*: »Sie (die Glasmacher) gaben dem Material verschiedene Farben und unzählige Formen. Da kamen Schalen, Becher, Kannen ..., alles Dinge, die die Menschheit erfreuen ... Es gibt keinen Edelstein, der nicht dank der Geschicklichkeit der Handwerker nachgebildet werden könnte.«<sup>26</sup> Flaschen und Becher waren die gängigen Produkte der venezianischen Glasmacher – die *fiola*, eine elegante, bauchige Flasche mit langem Flaschenhals, für die sich bald der Begriff *inghistere* durchsetzen sollte (Abb. 2).<sup>27</sup> Zunächst sollte das viel bewunderte, weil besonders transparente und farblose *crystallo* ganz Europa in den Bann schlagen. Im Lauf der Zeit wurde Glas aufgrund seiner Transparenz immer wieder mit Bergkristall (reinem Quarz) verglichen.<sup>28</sup>

Anderswo wies das bearbeitete Glas immer einige Verunreinigungen auf. Verursacher der Trübung war die Soda-Asche. In Venedig gelang es nun – vor allem mit Hilfe von Stoffen aus dem syrischen Raum, die streng geheim gehalten wurden – die verunreinigende Wirkung der Pottasche zu

<sup>25</sup> Al-Hassan, Ahmad Y.; Hill, Donald R. (1986): *Islamic Technology. An illustrated History*, Cambridge University Press, 151–153.

<sup>26</sup> Nach Axel von Saldern (1980): *Glas von der Antike bis zum Jugendstil*. Sammlung Hans Cohn – Los Angeles/Cal., Mainz, 193. Siehe zur Frühgeschichte des venezianischen Glases folgende Studien: Zecchin, Luigi (1987/1990): *Vetro e vetrai di Murano. Studi sulla storia del vetro*, vol. III, Venedig; Tait, Hugh (1979): *The Golden Age of Venetian Glass*, London; Barovier Mentasti, Rosa (1982): *Il vetro veneziano*, Mailand; Dreier, Franz Adrian (1989): *Venezianische Gläser und »Façon de venise«* [Kataloge des Kunstgewerbemuseums Berlin], Berlin.

<sup>27</sup> Barovier Mentasti, Rosa (2015): *Murano. Eine Geschichte der Glasmacherkunst*, Illustration: Gulia Mentasti, Venedig.

<sup>28</sup> Schon Plinius hatte in seiner *Historia Naturalis* [12.5] beim farblosen Glas, dessen Produktion besonders reiner Ausgangsstoffe bedarf, die Nähe zum Kristall hervorgehoben.

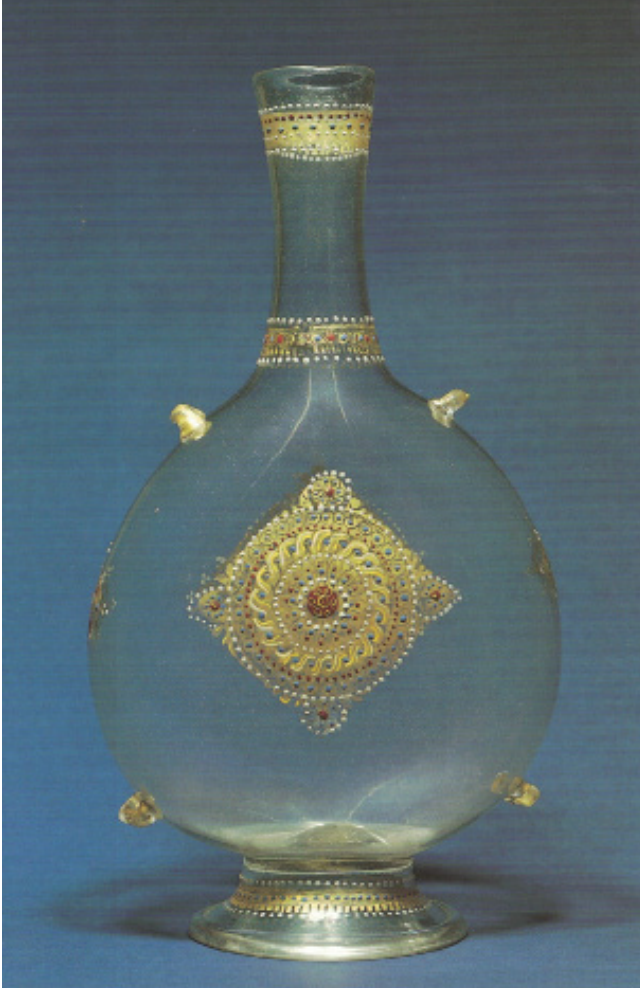


Abb. 2: Pilgerflasche aus farblosem Glas mit Goldardierung und Emailtupfendekor, H. 33, 5 cm Venedig, Ende des 15. Jahrhunderts, Kunstgewerbemuseum, Berlin. Franz Adrian Dreier (1989): *Venezianische Gläser und »Façon de venise«*, Berlin, Farbtafel XII.

neutralisieren. Bei der Herstellung des farblosen und überaus reinen Kristallglases hat im 15. Jahrhundert vor allem Angelo Barovier seine Kunstfertigkeit bewiesen – ein Glashüttenbesitzer und Meister, der seine Ausbildung in der berühmten Schule zu Rialto genossen hatte. Neben vielen anderen unterrichtete hier auch der Venezianer Philosoph und Alchemist Paolo della Pergola, der seinen Schülern wichtige Kenntnisse in der Wissenschaft der Alchemie vermittelte, die sich für die weitere Entwicklung der Glaskunst als wegweisend erweisen sollten.

Dieses Wissen ermöglichte es Angelo Barovier, eine ganze Reihe von Versuchen durchzuführen, an dessen Ende die Reinigung der Soda-Asche mit Hilfe eines Flussmittels stand, das – mit dem Quarzkiesel aus dem Ticino vermischt – dann gebrannt und pulverisiert wurde. Dieser Mischung wurde Mangandioxid beigemischt, so dass man nach mehreren Schmelzverfahren ein farbloses und reines Glas gewonnen hatte. Jeder Glasmacher, der derartige Gefäße produzieren konnte, konnte auch wissenschaftliche Destillationsgefäße herstellen. Einer sei hier genannt: Glasmacher Nicolò Dall'Aquila (ca. 1500–1585), der sich als Hersteller von Laborgefäßen zur Alchemie einen Namen gemacht hat.<sup>29</sup>

In der Literatur zur venezianischen Geschichte des Glases bleibt die Frage oft ausgespart, warum sich in der Lagunenregion das Handwerk so stark auf die Herstellung von Glas konzentriert hat. Diese Frage kann wohl nur spekulativ umkreist werden. In einer im Wasser gebauten und von Wasser umflossenen Stadt, musste dieses Element wie flüssiges Glas wirken, gerade an den zahlreichen Stufen und Kaimauern, wo sich die Wellen brechen. In der Herstellung von Glas spiegelte sich der Wunsch, das Fluidale des Wassers zu bannen, das ständig sich bewegende Element zu fixieren. Insofern können auch prachtvolle Leuchter aus Murano-Glas, die in jedem Palazzo hingen, als sichtbare Zeichen der Erstarrung des Wassers angesehen werden.

Sobald das Ziel, farbloses Glas herzustellen, erreicht war, verlagerten sich die Ambitionen der Handwerker auf die Herstellung von gläsernen Objekten, denen besondere Effekte eigen waren.<sup>30</sup> So gelangten Anfang des 17. Jahrhunderts von Venedig in deutsche Kunstkammern Netzgläser, deren glitzerndes Muster durch dünne Milchglasfäden, die winzige Luftbläschen umschließen, hervorgerufen wurde – ein sehr aufwändiges, kompliziertes Verfahren (Abb. 3). Venezianische Netzgläser gehören zu den subtilsten und elegantesten Erzeugnissen der Glaskunst überhaupt. Ihre Herstellung erforderte ein Höchstmaß an Geschicklichkeit und Präzision. Schon zur Zeit ihrer Entstehung waren diese ebenso kostbaren wie empfindlichen Kunstwerke kaum für die praktische Nutzung vorgesehen, vielmehr stellten sie Zierden von Schaubuffets dar oder sie dienten als Sammlungsstücke.

Aber nicht nur das Netz trübte die kristallklare Transparenz des Glases ein, auch die rötliche Färbung versah das Glas

<sup>29</sup> Zecchin, *Vetro e vetrai*, a.a.O., vol. I, 199–202.

<sup>30</sup> Ganzenmüller, Wilhelm (1956): »Die Anschauungen vom Wesen des Glases vom Mittelalter bis zum Beginn des 19. Jahrhunderts« [1938], in: ders.: *Beiträge zur Geschichte der Technologie und der Alchemie*, Weinheim, 128–155.

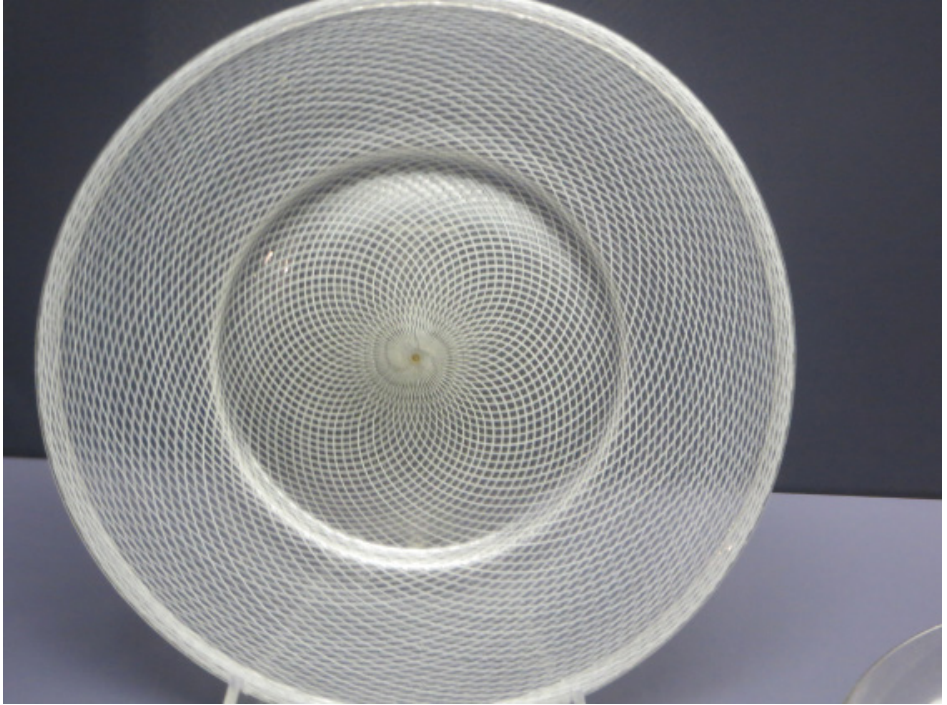


Abb. 3: Teller aus Netzglas, Venedig, 17. Jahrhundert, Kunstgewerbemuseum, Berlin. Foto: Stefan Laube.

mit einem besonderen Effekt: Goldrubinglas, mit dessen Herstellung der Glasmacher und Alchemist Johannes Kunckel befasst war.<sup>31</sup> Von rotem Glas ging in früheren Jahrhunderten eine faszinierende Wirkung aus. Seit der Antike war man auf der Suche nach dem »Stein der Weisen«, den man sich in rubinroter Farbe vorstellte, man sprach auch von »Goldkoralle«<sup>32</sup>. Demokrit hatte ihn als rotes Pulver beschrieben; Raimundus Lullus bezeichnete ihn als »Carbunculus« und Paracelsus verglich seine lebhaftete Röte mit dem Rubin. Eine Verwandtschaft des Edelsteins Rubins oder des märchenhaften Karfunkelsteins mit dem Stein der Weisen lag für zahlreiche Naturphilosophen nahe, auch für Albertus Magnus. Allein die Tatsache, dass man das Rotpigment Zinnober künstlich aus Quecksilber und Schwefel erzeugen kann, förderte die Vorstellung, dass der Stein der Weisen – traditionell eine Verbindung des männlichen Proinzips des Schwefels mit dem weiblichen des Quecksilbers – rot sein müsse.

<sup>31</sup> Fetzter, Wolfgang (1977): Johann Kunckel. Leben und Werk eines großen deutschen Glasmachers des 17. Jahrhunderts. Mit Aufnahmen von Renate Fetzter, Berlin (DDR), siehe auch die Abhandlung für Kinder und Jugendliche Gotthold Gloger (1973): Die Abenteuer des Johann Kunckel, Berlin (DDR).

<sup>32</sup> Priesener, Claus (1998): »Goldkoralle«, in: ders.; Figala, Karin (Hg.): Alchemie. Lexikon einer hermetischen Wissenschaft, München, 160f.

Kunckel, seit 1678 in brandenburgischen Diensten, entwickelte sich nun zum unübertrefflichen Meister, rötlich transparentes Glas herzustellen und zwar gelang ihm die rötliche Färbung durch die dosierte Hinzufügung von Goldfragmenten. Glas und Gold verschmolzen zu einer neuen Einheit, dem »Rubinfluß«. Auch wenn es offensichtlich blieb, dass der Goldrubin die Eigenschaften gewöhnlichen Glases nicht ablegte, sahen viele darin ein ganz neuartiges Material.<sup>33</sup> Die roten, geheimnisvoll schimmernden Gefäße versah man gerne mit vergoldeten Verzierungen bzw. Montierungen, um so auf ihre Kostbarkeit, ihren unsichtbaren Goldgehalt zu verweisen (Abb. 4).

<sup>33</sup> Ganzenmüller, Wilhelm (1956): »Beiträge zur Geschichte des Goldrubinglases« [1937], in: ders.: Beiträge zur Geschichte der Technologie und der Alchemie, Weinheim, 85–125; von Kerssenbrock-Krosigk, Dedo (2001): Rubinglas des ausgehenden 17. und 18. Jahrhunderts. Mit einem Beitrag von Ingo Horn, Mainz.



Abb. 4: Deckelpokal mit dem Wappen des preußischen Königs Friedrich Wilhelm I., Glashütte Potsdam, um 1720, H. 38 cm, Kunstgewerbemuseum, Berlin. Goldenes Wissen. Die Alchemie – Substanzen, Synthesen, Symbolik. Herzog August Bibliothek Wolfenbüttel (Ausstellungskatalog) Wiesbaden 2014, 95.

Kunckel war ein deutscher Alchemist und erfolgreicher Glasmacher. Sein Lebenslauf wurde in hohem Maße durch die Gunst der ihn unterhaltenden Fürsten bestimmt. Für den Dresdner Hof sollte Kunckel noch Gold herstellen, so die klassische Aufgabenstellung für jeden Alchemisten. Die Alchemie, eine Grenzätigkeit zwischen naturwissenschaftlicher Forschung, symbolischer Weltanschauung und Scharlatanerie, schien einen Weg anzubieten, jede erwünschte Geldmenge zu beschaffen und zwar durch Transmutation unedler Metalle in Gold und Silber – Welch verlockender Ausweg für so manches klamme Fürstentum. Natürlich war das nicht so einfach und die Stellung der Goldmacher in fürstlichen Diensten war oft prekär, sobald sie die in sie gesteckten hohen Erwartungen nicht erfüllten. Als Kunckel 1677 sein ausstehendes Gehalt anmahnte, soll die Antwort des sächsischen Kurfürsten gewesen sein: »Kann Kunckel Gold machen, so bedarf er keines Geldes, kann er solches nicht, warum sollte man ihm Geld geben?«<sup>34</sup> Kunckel gelang es, sich aus diesem wenig erquicklichen Arbeitsverhältnis zu lösen, nachdem der brandenburgisch-preußische Herrscher, Kurfürst Friedrich Wilhelm I. auf ihn aufmerksam geworden war. Kurz zuvor hatte Kunckel sein Buch *Ars Vitrarum Experimentalis oder vollkommene Glasmacherkunst* veröffentlicht. Darin fasste er alles zusammen, was er über Glaskunst wusste – aus eigenen Erfahrungen ebenso wie aus den Schriften anderer Glasmacher in ganz Europa. Wenn das Buch auch nicht besonders originell war – es basierte in großen Teilen auf der Übersetzung von *L'arte vetraria* (1612) von Antonius Neri – so stellte das Buch doch das erste seiner Art im deutschen Sprachraum dar und beeinflusste als Standardwerk die europäische Glasmacherei in den folgenden zwei Jahrhunderten.

Der Große Kurfürst hatte Kunckel nicht engagiert, damit er Gold machen sollte, sondern Glas, ein ganz besonderes Glas, das im Zeitalter des Merkantilismus größere Exporterlöse versprach: Goldrubinglas. Die Voraussetzungen für die Glasproduktion waren in Brandenburg günstig. Holz bzw. Holzkohle zum Beheizen der Schmelzöfen gab es ebenso wie die Rohmaterialien Sand, Quarz, Kiesel. Soda konnte durch das Verbrennen von Strandpflanzen und Teilen anderer Pflanzen gewonnen werden. Der Große Kurfürst war mit Kunckels Arbeit so zufrieden, dass er ihm 1685 eine Havelinsel vermachte, die heute Pfaueninsel heißt. Der insulare Standort gewährleistete die Geheim-

<sup>34</sup> Nach Theodor Fontane (1960): »Pfaueninsel vor 1685«, aus: *Wanderungen durch die Mark Brandenburg*, Theodor Fontane: *Sämtliche Werke*, Bd. 11, München, 187.

haltung der Glasherstellung, seine Abgelegenheit garantierte Schutz vor Feuergefahren, die damals von Glashütten ausging. Das Betreten bzw. Verlassen der Insel wurde unter Strafe gestellt. Auf dieser Insel entwickelte Kunckel ein Goldrubinglas von besonderer Leuchtkraft und perfektionierte dessen Herstellung.<sup>35</sup> Glas sollte leuchten wie Edelstein. Was glänzt, ›sticht‹ oder ›springt‹ ins Auge. Etwas drängt mit Macht ins Gesichtsfeld. In gewisser Weise geht von derartigem Glanz eine dingbezogene *agency* aus.<sup>36</sup> Wie oft wird Kunckel neugierig in die Öffnung seines Ofens geschaut haben, wie oft wird ihn das Glas angeblitzt haben?! Aber auch die Fehlversuche waren Legion, besonders wenn es nicht gelang, die Temperatur auf ein bestimmtes Niveau zu bringen bzw. konstant zu halten. Sogleich wurde das Glas trübe und undurchsichtig, das Rot ›lebte‹, so der Fachbegriff, im Glas aus.

Nicht allein die reizvolle Farbe und Leuchtkraft, sondern eben auch der Gehalt an Gold war es, der dem Goldrubinglas die hohe Wertschätzung bei den Zeitgenossen des Barock sicherte. Normalerweise mengte Kunckel der Glasschmelze etwas Goldchlorid bei. Im Gegensatz zu Johann Friedrich Böttgers Porzellan, dessen Synonym »weißes Gold« metaphorisch zu verstehen ist, birgt die leuchtendrote, durchscheinende Masse des Glases tatsächlich Partikelchen jener geheimnisumwobenen Materie, um deren künstliche Herstellung damals seriöse Chemiker wie Scharlatane gleichermaßen bemüht waren. Vergegenwärtigt man sich, dass man vielerorts durchaus in der Lage war – in Venedig seit dem 15. Jahrhundert – rotes Glas mit Hilfe von Kupfer-Oxid herzustellen, kann die Begierde nach Goldrubingläsern nicht allein ästhetisch begründet werden. Dominant war vielmehr der verbreitete Glaube an die magische Wirkung des Goldes, die Vorstellung, dass derartigen Gläsern die heilende und lebenserhaltende Kraft des edlen Metalles innewohne, das sich durch den daraus genossenen Getränken auf die Menschen übertrage. Ein Trank aus Goldrubinglasbechern fungierte also als Lebenselixier, als Verjüngungsmittel.

<sup>35</sup> Rau, Günter; Rau, Monica (2009): Das Glaslaboratorium des Johann Kunckel auf der Pfaueninsel in Berlin, Berlin.

<sup>36</sup> Siehe dazu auch die von Jacques Lacan in die Diskussion geworfene Sardinienbüchse, deren Lichtreflex als Blick fungiert: Cremonini, Andreas (2008): »Was ins Auge sticht. Zur Homologie von Glanz und Blick«, in: Gottfried Boehm, Birgit Mersmann und Christian Spies (Hg.): *Movens Bild. Zwischen Evidenz und Affekt*, München, 92–116.

## Glas als Ikone

Gerade als Flachware – bei illuminierten Handschriften ebenso wie bei illustrierten Druckschriften – sollte das gläserne Gefäß in der Alchemie Karriere machen. Wenn man auch davon ausgehen muss, dass sie die Realität so nicht korrekt wiedergeben, da im Labor meist eher ein Tongefäß benutzt worden ist, erfüllten die gläsernen Objekte auf illuminierten Handschriften und Druckgraphiken einen ganz bestimmten Darstellungszweck. Indem die Gläser als Bild erzeugende Apparate genutzt wurden, war es möglich, die mehrstufige Stoffumwandlung, die in den Stein der Weisen mündete, sichtbar werden zu lassen.<sup>37</sup> Transparente Behälter stellten einen Rahmen bereit, der darstellerisch gefüllt werden konnte und zwar nicht mit empirischen Stoffen, sondern mit metaphorischen Bildkonzentrat. Die Trübung auf dieser Ebene stellte also den Sprung in die Metapher dar. Im Reagenzglas konnten sich chemische Reaktionen in eine dramatische Bilderzählung kleiden, die nur dann nachvollzogen werden konnte, wenn man mit der Bedeutung der Bildzeichen vertraut war. Stoffe fungierten als Allegorien, sie übernahmen Rollen von Figuren aus Bibel und antiker Mythologie.<sup>38</sup> In der Phiole als Bildapparat schien eine symbolisch aufgeladene und zugleich experimentell orientierte Wissenspraxis ihre ikonische Figur gefunden zu haben.

Das Büchlein mit dem Titel *Donum Dei* aus der Herzog August Bibliothek Wolfenbüttel hat ein ganz unscheinbares Äußeres. Es ist gerade einmal fünfzehn Zentimeter hoch und nur achtzehn Pergamentblätter dünn.<sup>39</sup> Die Handschrift ist nicht nur deswegen bemerkenswert, weil darin in zwölf Stufen geschildert wird, wie man an den Stein der Weisen gelangt, oder weil sie so reich illuminiert ist. Bemerkenswert ist die Handschrift vor allem deswegen, weil darin Bilder nicht anders als in Gestalt einer Phiole präsentiert werden. Entsprechend des zwölfstufigen Opus Magnum werden zwölf unterschiedliche Phiolenbilder gezeigt. Schwarz ausgemalte Phiolen spiegeln die erste *nigredo* oder Schwärzungsstufe. In diesem Stadium gilt es, den empirisch vorfindbaren Stoff auf einen Urstoff, der allen Körpern gemeinsam ist, zurückzuführen. Dieser materielle gemeinsame Nenner wird *materia prima* genannt, die in ihrer Strukturlosigkeit Züge der *mortificatio* (»Verwesung«)

<sup>37</sup> Laube, Stefan (2014): »Bilder aus Phiole. Anmerkungen zur Bildsprache der Alchemie«, in: Petra Feuerstein-Herz und ders. (Hg.): Goldenes Wissen. Die Alchemie – Substanzen, Synthesen, Symbolik. Herzog August Bibliothek Wolfenbüttel (Ausstellungskatalog) Wiesbaden, 73–87.

<sup>38</sup> Telle, Joachim (1980): »Mythologie und Alchemie. Zum Fortleben der antiken Götter in der frühneuzeitlichen Alchemieliteratur«, in: Rudolf Schmitz und Fritz Krafft (Hg.): Humanismus und Naturwissenschaften, Boppard, 135–154.

<sup>39</sup> Limbeck, Sven (2014): Das Opus magnum in zwölf Bildern, in: Petra Feuerstein-Herz und Stefan Laube (Hg.): Goldenes Wissen. Die Alchemie – Substanzen, Synthesen, Symbolik. Herzog August Bibliothek Wolfenbüttel (Ausstellungskatalog), Wiesbaden, 246–256.



Abb. 5 (links): Die Herstellung der materia prima in der NigredoPhase, Donum Dei, Pergamenthandschrift, 15. Jahrhundert, Herzog August Bibliothek, Cod. Guelf. 77.2 fol. 5v. Goldenes Wissen. Die Alchemie – Substanzen, Synthesen, Symbolik. Herzog August Bibliothek Wolfenbüttel (Ausstellungskatalog), Wiesbaden 2014, 252.

Abb. 6 (rechts): Donum Dei, Pergamenthandschrift, 15. Jahrhundert, Herzog August Bibliothek, Cod. Guelf. 77.2 fol. 5r. Goldenes Wissen. Die Alchemie – Substanzen, Synthesen, Symbolik. Herzog August Bibliothek Wolfenbüttel (Ausstellungskatalog), Wiesbaden 2014, 249.

annimmt. Man muss sich also hier in dieser Phiole eine stinkende schwarze verfaulte Suppe vorstellen, in der deutlich in einem noch kräftigeren Schwarz der Umriss eines sich körperlich vereinigenden Menschenpaares zu erkennen ist – als Hoffnungsschimmer sozusagen (Abb. 5). Die Transmutation kann nämlich nur dann voranschreiten, wenn polare Substanzen in eine konstruktive Verbindung treten und diese abgrenzende Zuneigung von Stoffen wird in der Alchemie oft metaphorisch dargestellt, hier in Formen menschlicher Sexualität, der Verschmelzung unter dem Gleichnis der Vereinigung des Männlichen und des Weiblichen. Auf jeder Stufe kommt es zu einer Vereinigung unvollkommener und getrennter Stoffe, gegen Ende wird sie als Koitus des Königspaars dargestellt (Abb. 6).

Wenn auch der chemische Wandlungsprozess im Detail eine große Variationsbreite aufweist und es in dieser Hinsicht kaum zwei Alchemisten gibt, die nach exakt identischen Weisungen vorgehen, so sind doch die experimentellen Zugänge von einem typischen Verlauf gekennzeichnet. Man unterscheidet vier, später drei Phasen, die sich farblich unterscheiden: nämlich die *melanosis* (›Schwärzung‹), *leukosis* (›Weißung‹), *xanthosis* (›Gelbung‹), *iosis* (›Rötung‹). Carl Gustav Jung schrieb dazu: »Die *albedo* (›Weißung‹) ist gewissermaßen die Dämmerung; aber erst die *rubedo* (›Rötung‹) ist der Sonnenaufgang. Den Übergang zur *rubedo* bildet die Gelbung (*citrinitas*), welche, wie erwähnt, später

in Wegfall kommt. Dann geht die *rubedo* direkt aus der *albedo* hervor durch Steigerung des Feuers auf den höchsten Grad. Das Weiße und das Rote sind Königin und König, die auch in dieser Phase ihre *nuptiae chymicae* (>chemische Hochzeit<) feiern können.«<sup>40</sup>

Es ist frappant, wie oft man in Bildquellen auf die Phiolen als Bildapparat stößt. Das transparente Gefäß mit szenischen Darstellungen scheint im 15., 16. und 17. Jahrhundert zu einem attraktiven Bildgegenstand aufgestiegen zu sein. Zum einen erscheint die Phiolen als Bildform, die sich als Gefäß selbst begrenzt, wie im *Donum Dei*. Verbreiteter war aber die mit Bildszenen gefüllte Phiolen, die in einen Bildhintergrund eingebettet ist, besonders malerisch gestaltet er sich in der alchemischen Prachthandschrift *Splendor Solis* (Abb. 7).<sup>41</sup> Wie beim Fenster und Spiegelmotiv entsteht im Bild ein abgesondertes Bildfeld, eine Rahmung im Rahmen, die die Funktion hat, Prozesse aus ebenso winzigen wie flüchtigen Partikeln möglichst konzise sichtbar zu machen und zwar mit Hilfe von Allegorien. Derartige Phiolen ermöglichen, etwas zu sehen, was eigentlich kaum sichtbar oder unsichtbar zu ist. Von bildwissenschaftlichen Interesse ist das Gefäß als Bildapparat deswegen, weil sich in ihm das alchemische Wissen mit visuellen Mitteln selbst thematisiert – ein hieroglyphisches Bildzeichen einer experimentellen Wissenskultur sozusagen.<sup>42</sup> Im Bild, das etwas zeigt, erscheint ein zusätzliches Bild. Von der Phiolen als Bildträger geht auf den ersten Blick die Botschaft aus: Alles, was sich darin vollzieht, ist Resultat menschlichen experimentellen Erkenntnisdrangs. Zugleich soll der Eindruck erweckt werden, dass die im Glas modellierten Naturvorgänge trotz Allegorisierung authentisch ablaufen.

<sup>40</sup> Jung, Erlösungsvorstellungen, a.a.O., 12f. Siehe zur religiösen Konnotation jetzt Stefan Laube (2020): »Heart and Vial as Communicating Tubes. Notes on the Imagery of Vessels in Early Modern Times«, in: Franziska Metzger und Stefan Tertünte (Hg.): Sacred Heart Devotion. Memory – Body – Image – Text: Continuities and Discontinuities, Göttingen, 135–165.

<sup>41</sup> Völlnagel, Jörg (2004): Splendor solis oder Sonnenglanz. Studien zu einer alchemistischen Bilderhandschrift, München.

<sup>42</sup> Vgl. auch Schott, Heinz: »Hieroglyphensprache der Natur. Ausschnitte einer Ikonographie des Medienbegriffs«, in: Irene Albers und Anselm Franke (Hg.): Animismus. Revisionen der Moderne, Zürich, 173–195.

## Welt aus Glas

Der Alchemiker verstand sich als schöpferischer Künstler. Als *homo secundus deus* setzte er im Labor Prozesse in Gang, die er zugleich als Miniaturen von großen Wirkungszusammenhängen begriff. Kaum ein Wissensfeld kann so direkt an den Schöpfungsmythos anknüpfen wie die Alchemie. Insofern war sie uralte, weitaus älter als jede schriftliche Überlieferung. Denn der Schöpfungsakt Gottes war in



Abb. 7: »Wenn die Hitze ihre Wirkung vollbracht, muss sie reduziert werden«/ Merkur und seine Kinder Splendor Solis, Pergamenthandschrift (um 1531/32), Deckfarben, fol. 51r, Kupferstichkabinett Berlin, 78 D 3, pag. 55. Michael Roth unter Mitarbeit von Gudula Metz und Tobias Kunz (2005): Splendor Solis oder Sonnenglanz. Von der Suche nach dem Stein der Weisen. Kupferstichkabinett. Staatliche Museen zu Berlin 2005, 22.

alchemischen Kategorien lesbar. Es hieß, Gott habe die Welt erschaffen, indem er die Elemente des Chaos trennte, destillierte und gerinnen ließ. Für den Alchemiker galt es nun, diesen göttlichen Schöpfungsakt in der Abgeschiedenheit seines eigenen Laboratoriums nachzustellen. Die Erde sei ein großes Destilliergefäß, das vom allwissenden Schöpfer mit seinen eigenen Händen hergestellt wurde und dem alle Alchemisten nacheiferten. Eine Welt unter einer Glasglocke kommt auf dem Triptychon *Garten der Lüste* von Hieronymus Bosch auf den äußeren Tafeln zum Vorschein (Abb. 8). Bosch hätte kein besseres Bildthema finden können, um in sein alchemistisches Weltbild einzuführen. Diese durchsichtige Weltkugel ist aber aus heutiger naturwissenschaftlicher Sicht noch anders zu lesen. Bei den auch kulturhistorisch interessierten

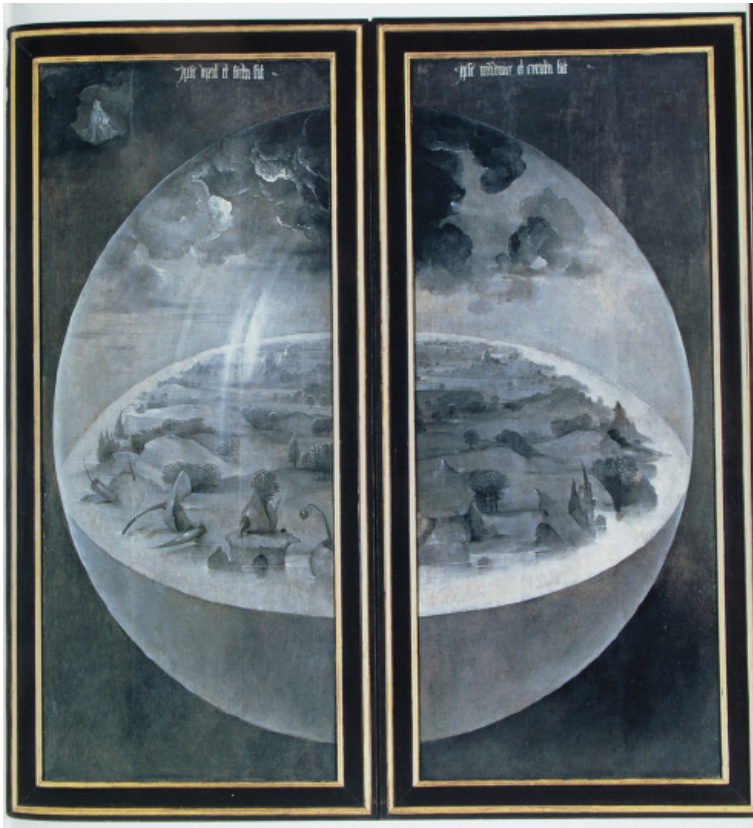


Abb. 8: Die Erschaffung der Welt unter einer Glasglocke, Hieronymus Bosch, Außenflügel des »Gartens der Lüste«, um 1519, Prado, Madrid. Goldenes Wissen. Die Alchemie – Substanzen, Synthesen, Symbolik. Herzog August Bibliothek Wolfenbüttel (Ausstellungskatalog), Wiesbaden 2014, 74.

Glasmachern aus dem 17. Jahrhundert kursierte der Ausspruch: »Daß die Glasmacher-Kunst, die letzte unter allen Künsten in der ganzen Welt sein würde; denn wenn Gott das ganze Weltgebäude durch Gewalt des Feuers verzehren wird, so wird alles zu Glas werden.«<sup>43</sup> So gesehen ist das Glas ewig, und seine Ewigkeit ist im Glassymbol durch die liegende Acht, die mathematische Unendlichkeit, treffend ausgedrückt. Es ist also nicht auszuschließen, dass in der kosmologischen Langzeitperspektive der ganze, zusammenschmorende und dann rasch erkaltende Erdkörper eine Glasur erhält. In der von Menschen unberührten Natur bildet sich Glas immer dort, wo Gesteine schmelzen und dann sehr schnell erstarren, vornehmlich also bei Vulkanausbrüchen. Dann entsteht das natürliche Glas Obsidian.

Der Beitrag hat als »Nebelscheinwerfer« Licht auf das der Transparenz inhärente Potenzial der Trübung geworfen – und zwar aus drei Perspektiven – der materiellen, der medialen und der ikonischen. Besonders als Bildquelle kann man das Glas als metaphorisches Modell bestimmen, das die Funktion hat, im Akt des Zeigens Inhalte zu verschlüsseln, bzw. sie nur gegenüber Eingeweihten zu vermitteln. Beim Glas ist das Durchsichtige stets mit einem weniger Durchsichtigen verknüpft, das gerade in seiner Eintrübung erhellende Kraft hat, wie nicht zuletzt das rötlich schimmernde Glas bei Kunckel belegt. Selbst wenn Glas durch Farblosigkeit und Klarheit besonders durchsichtig war, ging vom Spiegelungseffekt seiner Außenwandung, in der man sich schemenhaft immer auch selbst sehen kann, eine besondere Wirkung aus – als ob das Glas damit den kartesischen Zugang zur Welt unterlaufen wollte, der ja die Natur zu einem passiven Objekt degradierte, das nach mechanischen Gesetzen von Gewicht und Quantität, von Atomen und Molekülen funktioniert. Die Phiole, in der Stoffe umgewandelt werden und in der man sich selbst spiegeln kann, unterläuft hingegen die heute bestehende Kluft zwischen Geist und Materie. Forscher und Natur, Subjekt und Objekt amalgamieren sich.

Blickt man auf die Moderne, so mag man zu dem Schluss kommen, dass das Glas das »Sichtbarkeitspostulat« (Hans Blumenberg) der Aufklärung forciert habe. Das Reagenzglas, das der Wissenschaftler in seinem Labor inspiziert, steigt

<sup>43</sup> Christoph Merretti in seinen »Anmerkungen über die Bücher Anthonii Neri«, nach Johannes Kunckel: *Ars Vitriaria Experimentalis oder vollkommene Glasmacherkunst*, Leipzig 1679, 217.



Abb. 9: Louis Pasteur in seinem Labor, kolorierte Postkarte (1885), Fotografie. Louis Pasteur in seinem Labor, kolorierte Postkarte (1885), Fotografie. [http://www.zazzle.de/louis\\_pasteur\\_in\\_seinem\\_labor\\_1885\\_postkarte239120792911661075](http://www.zazzle.de/louis_pasteur_in_seinem_labor_1885_postkarte239120792911661075) (letzter Zugriff: 20.8.2016).

zu einem heroischen Bildmotiv auf, soll es doch Transparenz, Neutralität und Objektivität ausstrahlen (Abb. 9).<sup>44</sup> Aufklärung und Moderne scheinen die mediale Qualität des Glases zu verkürzen, kann doch so zwischen Geheimnis und Offenbarung keine Interaktion mehr stattfinden. Zu Prinzipien und Forderungen der Sichtbarkeit steht das Glas nur dann in einem fruchtbaren Verhältnis, wenn es auch trüb sein kann.

<sup>44</sup> Siehe zur emblematischen Kraft der Phiolen im 19. Jahrhundert, deren materielle Zusammensetzung lange Zeit übersehen wurde Espahangizi, Kijian (2015): »From Topos to Oikos: The Standardization of Glass Containers as Epistemic Boundaries in Modern Laboratory Research (1850–1900)«, in: *Science in Context* 28 (2015), 397–425.





Elena Fabietti

**Zerbrechliche Körper:  
Melancholie und die  
Herstellung von Glas  
in der Frühen Neuzeit**

Die technischen Neuerungen bei der Herstellung von Glas in der Frühen Neuzeit wirkten sich keinesfalls nur auf dessen praktische Verwendung aus, sondern betreffen auch ein ganz besonderes Gebiet der menschlichen Erfahrung, nämlich den psychosomatischen Komplex, welcher die Medizingeschichte der Humoralpathologie zumindest bis ins 18. Jahrhundert und in Resten auch noch danach bedeutend geprägt hat: die Melancholie.

Glas und Melancholie trafen im 16. Jahrhundert aufeinander und brachten eines der sonderbarsten Syndrome von Melancholie hervor, die dokumentiert sind. Personen, die an chronischen Krankheiten oder einem akuten Anstieg und somit einem Übermaß an schwarzer Galle litten, bildeten sich plötzlich ein, ihr Körper bestünde aus Glas.<sup>1</sup> Als eines der vielen möglichen Symptome von Melancholie – die somatischen stehen hier an erster Stelle – beschrieben Rufus von Ephesos und Galenus in den wichtigsten Primärquellen der klassischen Überlieferung zur Melancholie die »unnatürlichen Imaginationen« (φαντασῖαι παρὰ φύσιν).<sup>2</sup> Darunter fand sich auch der Fall eines Mannes, der davon überzeugt war, er sei zu einem Stück Keramik geworden (bei Galenus steht ὄστρακός; Rufus spricht von κέραμον). Auch von einem Mann war die Rede, der, weil er glaubte, er sei ein Hahn, sich dementsprechend verhielt, während ein anderer in ständiger Furcht lebte, Atlas würde die Welt von seinen Schultern rutschen und zerbersten lassen.<sup>3</sup>

Die humorale Pathophysiologie erklärte sich diese Imaginationen als Ergebnis von Rauch und Dämpfen, welche durch eine übermäßige Erhitzung und Verbrennung des melancholischen Körpersafts entstanden und auf ein Ungleichgewicht der Körpersäfte aufgrund von Körperkonstitution, Ernährung, Lebensstil, oder sogar traumatischen Erlebnissen zurückgingen.<sup>4</sup>

Frühneuzeitliche medizinische Berichte über Melancholie schlossen sich der klassischen Tradition an, soweit dass man die kuriosen Fälle des Mannes, der sich für einen Hahn hielt oder die »Atlas-Angst« in beinahe jedem Bericht finden kann, der sich mit *imaginationes* der Melancholie beschäftigte. In diesen frühneuzeitlichen Texten wurde jedoch die »Keramik«-Fantasie, das heißt die Vorstellung, ein Stück gebrannter Lehm zu sein, durch eine merklich neue und, worauf meine Argumentation abzielt, komple-

<sup>1</sup> Die Mehrzahl der Dokumente nennt männliche Fälle. Die Frage, ob Melancholie und Geschlecht in Zusammenhang stehen, ist vielschichtig und historischem Wandel unterlegen. In einem der klassischen Beispieltex-te über Melancholie, nämlich bei Rufus von Ephesos (zumindest insofern man auf den Inhalt des verlorenen Werkes aus den Fragmenten schließen kann), liest man, dass Männer eher an Melancholie leiden als Frauen. Rufus (2008): Rufus of Ephesus, on melancholy, hg. von Peter E. Pormann, Tübingen, hier 39, 41. Für einen vollständigen Überblick über die Quellen des Glaswahns, vgl. die zwei Beiträge von Gill Speak: Gill Speak (1990): »El Licenciado Vidriera and the Glass Men of Early Modern Europe«, in: Modern Language Review 85, 850–865; Speak, Gill (1990): »An Odd Kind of Melancholy: Reflections on the Glass Delusion in Europe (1440–1680)«, in: History of Psychiatry 1, 191–206.

<sup>2</sup> Galen: Opera Omnia, hg. von Karl Gottlob Kühn. 20 vols. Lipsiae: prostat in officinalibraria Car. Cnoblochii 1821, hier 190.

<sup>3</sup> Ebd.

<sup>4</sup> Ebd., 189. Rufus Fallstudien, die uns nur indirekt und in Fragmenten erhalten sind, liefern einen wichtigen Überblick über die Bandbreite von Ursachen für Melancholie (angefangen von schlechten Essgewohnheiten bis zum traumatischen Erlebnis eines beinahe Ertrinkens), ihrer Symptome (von Hautgeschwüren über Trägheit bis hin zu Traurigkeit), und der entsprechenden therapeutischen Maßnahmen, welche Aderlass, Ernährungsumstellung und Musik umfassen. Rufus, Rufus of Ephesus, a.a.O.

xere ersetzt, nämlich durch den Glaswahn. Dieses Phänomen wurde in der Frühen Neuzeit erstmals in einem lateinischen Text von 1561 erwähnt. Sein Verfasser, ein holländischer Arzt namens Levinus Lemnius berichtete über den Fall eines Mannes, der sich einbildete, sein Gesäß sei aus Glas. Aus Angst, es werde beim Hinsetzen brechen, weigerte er sich deshalb, sich zu setzen.<sup>5</sup> Ein anderer medizinischer Bericht, veröffentlicht 1622 in Spanien aber bereits einige Jahrzehnte früher von dem spanischen Arzt Alonso de Santa Cruz verfasst, handelt von einem Patienten, der sich einbildete, eine gläserne Vase zu sein. Diesen befreite man gewaltsam von seinen Wahnvorstellungen, indem man ihn in einen Raum einschloss und diesen in Brand setzte.<sup>6</sup> Neben weiteren vereinzelt Hinweisen in medizinischen Abhandlungen, die sich mit der Melancholie beschäftigen, finden sich auch Belege in Robert Burtons enzyklopädischem Werk *Anatomy of Melancholy*:

»Einer wähnt sich selbst so klein, dass er meint, er könne in ein Mauseloch kriechen; Ein Anderer fürchtet, der Himmel werde ihm auf den Kopf fallen; Ein Dritter hält sich für einen Hahn [...]; Wieder ein Anderer glaubt, er sei eine Nachtigall, und singt deshalb die ganze Nacht. Und da gibt es noch diesen, der meint, er sei ganz aus Glas, ein Krug, und scheut deshalb die Nähe zu anderen.«<sup>7</sup>

Einen expliziten Hinweis auf seine Quelle lieferte Burton im Werk des französischen Arztes André Du Laurens, der im Jahre 1597 über die »Geschichten bestimmter melancholischer Personen mit seltsamen Fantasien« geschrieben hatte. Unter anderem berichtete Du Laurens vom Fall eines »melancholischen Mannes, der sich für einen Krug hielt und alle Besucher bat, ihm nicht zu nahe zu kommen, damit sie ihn nicht zerbrächen«.<sup>8</sup> Im Laufe des Berichts kam er auch auf einen Mann zu sprechen, der sich einbildete, »seine Füße seien aus Glas, und nicht zu gehen wagt, damit er sie nicht bräche.«<sup>9</sup> Zu seinem Katalog von Wahnvorstellungen der Verwandlung, die als wesentliches Element ein Missverhältnis (oft in Form eines überdurchschnittlichen bzw. unterdurchschnittlichen Wachstums) beinhalteten, fügte Du Laurens außerdem die Erzählung eines Bäckers hinzu, der die Befürchtung hatte, aus Butter zu bestehen, einen Mann, der sich für einen Hahn hielt, einen anderen, der sich einbildete, er besäße keinen Kopf, einen, der über-

<sup>5</sup> »Siquidem alius testaceum se factum putavit; atque idcirco occursantibus cedebat, ne confringeretur«; »Alter quidam opinatus est ex vitro sibi conflates clunes, sic ut omnia sua negotia atque actiones stando perficeret, metuens ne si in sedile se inclinaret, nates confringeret, ac vitri fragmenta hinc inde dissilirent«. Levinus Lemnius: *Levini Lemnii De Habitu et Constitutione Corporis*, Francofurti: Typis N. Hofmanni, sumtibus I. Rhodii 1604, 180.

<sup>6</sup> »Abrid, os ruegos, amigos míos y familiares clarísimos, pues ya no me considero un vaso de vidrio sino el más miserable de todos; sobre todos si dejáis que este fuego ponga fin a mi vida«; Santa Cruz, Alonso (2005): *Sobre la Melancolía: Diagnóstico y Curación de los Efectos Melancólicos*, Ca. 1569, Pamplona, 61. Lateinisches Original in: Saturnino Rivera Manescáu (Hg.) (1947): »El modelo del Licenciado Vidriera«, in: *IV Centenario de Miguel de Cervantes*, Universidad de Valladolid, 8.

<sup>7</sup> Burton, Robert (1989): *The Anatomy of Melancholy*, hg. von Thomas C. Faulkner, Nicolas K. Kiessling und Rhonda L. Blair, Oxford, 402. Für weitere Hinweise bei Burton siehe ebd., 385, 410. Die zitierte Passage befindet sich nicht in den deutschen Ausgaben – daher handelt es sich um meine Übersetzung aus dem Englischen, EF.

<sup>8</sup> Du Laurens, André (1600): *Discours de la Conservation de la Veue: des Maladies Melancholiques: des Catarrhes: & de La Vieillesse*. Rouen: Claude Le Villain 1600, 101.

<sup>9</sup> Ebd., 103.

zeugt war, er habe eine riesige Nase und schließlich einen, der dachte

er »sei nichts.«<sup>10</sup> Zur Erweiterung dieses Katalogs braucht man nur einen Blick in das Werk Tommaso Garzonis zu werfen, eines höchst erfolgreichen Autors aus der zweiten Hälfte des 16. Jahrhunderts, der in Norditalien wirkte. In einem dieser Werke, welches speziell »Wahnsinnigen« gewidmet war und den Titel *L'Ospedale de' pazzi incurabili* (1586) [»Spital Unheilsamer Narren/und Närrinnen«<sup>11</sup>] erhielt, liest man von einem Mann, der sich einbildete, er sei ein Senfkorn geworden, während ein anderer Mann glaubte, er habe sich in eine »pepona«, eine italienische Melone, verwandelt.<sup>12</sup>

In einem anderen, enzyklopädisch inspirierten Werk mit dem Titel *Il teatro de' vari e diversi cervelli mondani* [»Theater der vielfältigen und unterschiedlichen Gehirne der Welt«] gibt Garzoni auch der Diskussion melancholischer »Gehirne« Raum (»de' cervellazzi maninconici e salvatici«: nicht nur melancholisch, sondern auch wild). Neben vielen unterhaltsamen Anekdoten in einem lebhaften, volkstümlichen Stil erzählte Garzoni an dieser Stelle auch die Geschichte eines Mannes, der, »im Glauben, er sei zu einem Stück Glas geworden, nach Murano ging und sich in einen Schmelzofen warf, um sich von den Glasbläsern schließlich zu einer Flasche formen zu lassen« (»in foggia d'una inghistara«).<sup>13</sup> Diese Anekdote ist besonders relevant im Hinblick auf die im Folgenden herauszuarbeitende Wechselwirkung zwischen der Melancholie und der Geschichte der Glasproduktion in der Frühen Neuzeit.

1. Der erste Hinweis, den man der Anekdote entnehmen kann, hängt mit der Tatsache zusammen, dass der von Garzoni erwähnte Mann nicht nur fest daran glaubte, er sei zu einem Stück Glas geworden, sondern auch die Absicht hatte, sich durch die hohe Kunst der Glasbläserei weiter zu einem ganz bestimmten Glasgefäß mit einer breiten runden Basis und einem verlängerten Flaschenhals, der »inghistara« [*Angster*], formen zu lassen. Diese zweifache Veränderung ist ein klares Indiz für das Muster, welches seiner Wahnvorstellung zugrunde lag: Die Metamorphose, die durch diese besondere Verbindung melancholischer Vorstellungen angedeutet wurde, intensivierte sich in einer zweiten Transformation.<sup>14</sup>

<sup>10</sup> Ebd., 102. Zum Thema Körperwahrnehmung und Darstellung von Glasmenschen siehe auch: Fabietti, Elena (2015): »A body of glass: The case of El Licenciado Vidriera«, in *Symplokē*, 23, 1–2, 2015, 327–340, insbes. 333.

<sup>11</sup> Die deutsche Übersetzung ist von 1618.

<sup>12</sup> Garzoni, Tomaso (1993): *Opere*, hg. von Paolo Cherchi, Ravenna, hier 267–268.

<sup>13</sup> Die vollständige Passage lautet: »è assai ridicoloso ancora quello [esempio] di colui che, parendoli esser divenuto un vetro, andò a Murano per gettarsi dentro a una fornace e farsi fare in foggia d'una inghistara« (ebd., 216). Hier und in der Folge, meine Übersetzung aus dem Italienischen, EF.

<sup>14</sup> Interessanterweise leitet sich das deutsche Wort *Angster* vom italienischen *inghistara*, *inghistera* oder *angastara* (vom griechischen ἄγγος [Gefäß, Behältnis] und γαστήρ [Bauch]) ab und bezeichnet ein Gefäß, eine ganz besondere Flasche, auf Deutsch auch als *Kuttrolf* bekannt, die mehr als nur einen Flaschenhals besitzt und sich durch ein gurgelndes Geräusch auszeichnet, das entsteht, wenn eine Flüssigkeit ausgegossen wird. Für Details zur Geschichte der *inghistara* siehe auch Mentasti, Rosa Barovier; Tonini, Cristina (2014): »Tools to Study Glass: Inventories, Paintings and Graphic Works of the 16<sup>th</sup> century«, in: dies. (Hg.): *Study days on Venetian glass: approximately 1600'*, 3–42, hier: 7; und noch: Mentasti, Rosa Barovier; Tonini, Cristina (2013): »Mille ans de Verre«, in: dies. (Hg.): *Fragile: Murano, Chefs-d'œuvre de verre de la Renaissance au XXI<sup>e</sup> siècle*, Paris, 9–44, 12.

2. Außerdem macht Garzonis Anekdote klar, dass die Umstände der Glasproduktion keinesfalls bei der Rekonstruktion des Glaswahns übersehen werden dürfen. Das Ziel seines Glasmenschen war Murano, eine venezianische Insel, auf der man schon seit der zweiten Hälfte des 13. Jahrhunderts Glas produzierte.<sup>15</sup> Damit die Herstellungsweise geheim blieb, hatte man den geschickten Handwerkern verboten, die Insel zu verlassen.<sup>16</sup> Mitte des 15. Jahrhunderts wurde dort erstmals eine neue Art Glas hergestellt. Dieses neue Material war der verblüffend farblose, glänzende *crystallo*, eine Erfindung, die dem Muraneser Angelo Barovier (1405–1460) zugeschrieben wird.<sup>17</sup> Diesen Stoff erhielt man in seiner Grundzusammensetzung durch die sorgfältige Selektion von Quarzsteinen aus Ticino und der reinsten Asche einer Pflanze, die nur in mediterraner Gegend vorkam und allgemein als *salicornia* oder auch Glasschmelz bekannt war.<sup>18</sup> In seinem technischen Handbuch über die Kunst der Glasherstellung, *L'Arte Vetraria* (1612), erklärte Antonio Neri die unterschiedlichen Methoden, durch die der *crystallo* seine herausragenden Eigenschaften erlangte. Neri gab Ratschläge, wie man durch die Verwendung der richtigen Materialien einen großartigen Effekt (»un crystallo meraviglioso e stupendo«) erzielen konnte.<sup>19</sup> Mehrere andere technische Neuerungen hatten ihren Teil zum Geheimrezept des venezianischen *crystallo* beigetragen, darunter auch die Reinigung der Pflanzenasche im Vorfeld der Bearbeitung zusammen mit der Beseitigung von Farbverunreinigungen wie beispielsweise Eisenrückständen.<sup>20</sup> Obschon nicht die einzige Glassorte aus Murano, wo unter anderem trübes, milchiges Glas, *lattimo* genannt, verziertes Glas wie das feine, spitzenartige *filigrana*, die edelsteinähnlichen Glassorten *calcedonio* und *venturina*, oder das bunte Glas, das man *girasole* nennt, bereits Berühmtheit erlangt hatten, so war doch die Sorte *crystallo* unter den Glasarten, die man bald als Glas à la *façon de Venise* bezeichnen sollte, das Ergebnis der bahnbrechendsten Technik, die die Muraneser Handwerkskunst bis dahin entwickelt hatte. Unter diesen verschiedenen Glassorten war der *crystallo*, den man damals in Murano herstellte, das reinste, durchsichtigste Glas, das man jemals gefertigt hatte.<sup>21</sup> Seine beispiellose Dünnhheit verlieh ihm eine »unvergleichliche Eleganz

<sup>15</sup> Seit dem Jahr 1291 waren Schmelzöfen in der Stadt verboten. Vgl. Mentasti; Tonini, *Mille ans de Verre*, a.a.O., hier 11.

<sup>16</sup> Vgl. u.a. Völckers, Otto (1939): *Glas und Fenster*, Berlin, 28.

<sup>17</sup> Zu Angelo Barovier, vgl. Mentasti; Tonini, *Mille ans de Verre*, a.a.O., hier 13.

<sup>18</sup> Page, Julia-Annette: »Introduction«, in: ders. (Hg.): *Beyond Venice: Glass in Venetian Style, 1500–1750*, 3–19, hier 6; Verità, Marco: »Secrets and Innovations of Venetian Glass between the 15<sup>th</sup> and the 17<sup>th</sup> Centuries: Raw Materials, Glass Melting and Artifacts«, in: Mentasti; Tonini (Hg.): *Study days*, a.a.O., 53–68, hier 54–55.

<sup>19</sup> Neri, Antonio (1612): *L'arte vetraria distinta in libri sette*, Firenze: Stamperia de' Giunti 1612, Buch I, Kapitel VI; Vgl. auch Kapitel I und Kapitel II.

<sup>20</sup> Verità, *Secrets and Innovations*, a.a.O., 57–58.

<sup>21</sup> Mariacher, Giovanni (1967): *I Vetri di Murano*, Carlo Bestetti Edizioni d'Arte, Milano-Roma, 31.

der Linien«<sup>22</sup>, aber machte es auch unweigerlich äußerst zerbrechlich und fragil.<sup>23</sup>

Garzonis Anekdote zeigt, dass die neuen, in diesen Schmelzöfen hergestellten Glasgegenstände mit ihrer herausragenden Qualität in Bezug auf Düntheit und Durchsichtigkeit die Fantasie derer stark anregten, die Zeuge ihrer Verbreitung waren. Als 1626 der französische Arzt Louis de Caseneuve davon berichtete, dass ein Glaser aus Paris der festen Überzeugung war, sein Gesäß sei aus Glas, erzählte er uns mehr als nur eine Anekdote. Indem er erwähnte, wie ein Mann, der mit Glas arbeitete, sich einzubilden begann, sein Körper bestünde aus Glas, spielte er damit auf die direkte Verbindung zwischen den Umständen der Glasproduktion und der Fantasie der Glashersteller an.<sup>24</sup>

Bei der Auseinandersetzung mit der melancholischen Wahnvorstellung von einem zerbrechlichen Körper behaupte ich jedoch vor allem, dass der Übergang von einem Körper aus Ton (ὄστρακός) zu einem aus Glas nicht einfach als simpler Wechsel des Materials verstanden werden darf. In anderen Worten: Die Einführung von Glas lieferte einem vorher bereits existierenden Muster melancholischer Fantasien, das sich bis dahin des Tons bedient hatte, nicht lediglich einen neuen Rohstoff, sondern es *wandelte* das Muster an sich, in zweierlei Hinsicht. Ersteres haben wir bereits in Garzonis Anekdote von Murano deutlich gesehen: Der Körper eines Glas-Melancholikers, nicht unähnlich dem des Ton-Melancholikers, wurde als zerbrechlich beschrieben, extrem fragil, aber auch biegsam und vielen Änderungen seiner Gestalt ausgesetzt. Dieser Aspekt modifizierte die furchteinflößenden Fantasien von traditionellen Wahnvorstellungen der Melancholie auf eine neue und stark von der Materialbearbeitung bei der Glasproduktion (d.h. dem Prozess des Glasblasens) beeinflusste Weise. Dass die Glaskunst tatsächlich mit dem Anthropomorphismus der Formen spielte, beweist die *Bichierografia* von Giovanni Maggi aus 1604, von der eine Auswahl von Zeichnungen in der Abbildung zu sehen ist (Abb. 1). Die zweite strukturelle Neuerung, die durch die Einführung von Glas in das Spektrum melancholischer Fantasien zustande kam, ist der Umstand, dass der Körper eines Glas-Melancholikers extrem dünn vorgestellt wurde,

<sup>22</sup> Ebd., 41.

<sup>23</sup> Ebd., 15.

<sup>24</sup> »Paris vitriarius in Sancti Germani suburbia se vitreas habere nates existimans«, in: Louis de Caseneuve (1626): *Hieroglyphicorum et medicorum emblematum* [dōdekakrounos], Lugduni: Sumptibus Pauli Frelon.

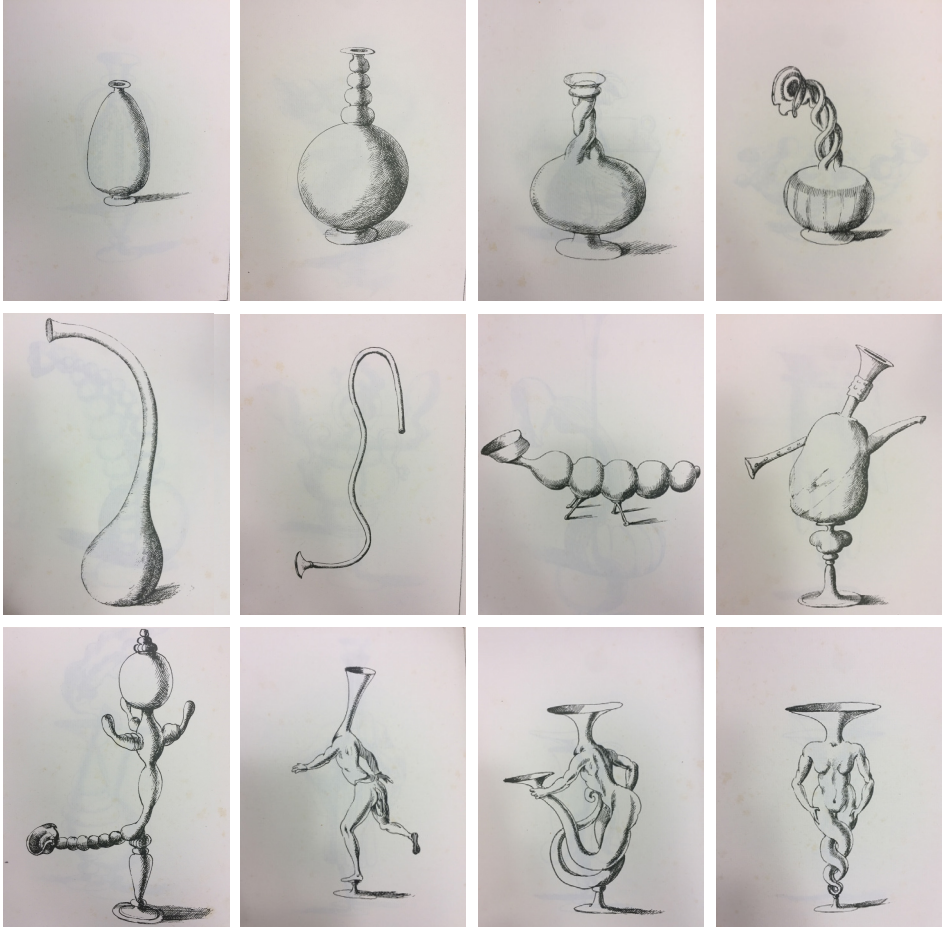


Abb. 1: Ausgewählte Abbildungen aus der Bichierografia von Giovanni Maggi, 1604 (Giovanni Maggi: Bichierografia: Libri quattro, hg. von Paola Barocchi, Firenze: Studio per Edizioni Scelte 1977).

und zwar nicht nur im Sinne von »zerbrechlich«, sondern vielmehr im Sinne von »fein«. Vor allem dieser zweite Gesichtspunkt in Bezug auf die Materialbeschaffenheit des Glases in der Frühen Neuzeit besitzt, wenn er mit dem Bereich der Melancholie in Berührung kommt, eine entscheidende kulturelle Bedeutung.

Mit seiner Novelle *El licenciado Vidriera* (*Der gläserne Lizentiat*) lieferte Miguel de Cervantes 1613 den ausführlichsten und vielschichtigsten Bericht über das Leben eines Mannes in einem Glaskörper.<sup>25</sup> Diese Erzählung stellt uns die hermeneutischen Mittel zur Verfügung, um die Bedeutung der Wahnvorstellung von einem Glaskörper innerhalb des Komplexes »Melan-

<sup>25</sup> Eine gründliche Analyse dieser Novelle findet sich in: Fabietti, *A Body of Glass*, a.a.O.

cholie« zu verstehen. Der Plot der Novelle dreht sich um einen viel versprechenden jungen Studenten des Rechts (»raro ingenio«, oder »ungewöhnliche Intelligenz«, ist seine bemerkenswerteste und häufig kommentierte Eigenschaft), der seine Jugend durch Reisen, einflussreiche angesehene Freundschaften und herausragende Ergebnisse an der Universität von Salamanca ganz der Vollendung seiner Bildung gewidmet hat, der dann aber einer »seltsamen Einbildung«, tatsächlich »der allerseltsamsten Verrücktheit« (»extraña imaginación [...] la más extraña locura que entre las locuras hasta entonces se había visto«)<sup>26</sup> zum Opfer fällt. Der hochintelligente Student beginnt sich einzubilden, sein Körper sei aus Glas, er scheut vor jeglicher Berührung zurück und ist äußerst vorsichtig, um nicht zu zerbrechen: Er verbringt die Nächte auf dem Heuboden, geht vorsichtshalber immer in der Mitte der Straße, ernährt sich nur noch von feuchtem, weichem Essen und zittert vor Angst bei einem Gewitter. Er, bis kurz vor seiner Erkrankung noch ein hervorragender Student, wird nun ein hervorragender Spötter. Er geht umher und urteilt hart über die Unwissenden, Hinterhältigen, Gierigen, die Lügner dieser Welt:

»Er bat Leute darum, ihn von Weitem anzusprechen, und sagte, sie könnten ihn alles fragen, was sie wollten, weil er ein Mann aus Glas, nicht aus Fleisch und Blut, sei, und da Glas eine feine und zerbrechliche Materie sei, wirke die Seele durch sie schneller und gründlicher als durch die des Körpers, die schwer und irdisch sei.«<sup>27</sup>

In Vidrieras eingebildeter Beziehung zu seinem Körper stellt Glas eine vorteilhafte Leitung für das Wirken der Seele dar: Anders als Lehm bricht Glas nicht nur sehr leicht, sondern ist auch aus »feiner und filigraner Materie«: »de materia sutil y delicada«. Seine Düntheit, das erstaunliche Ergebnis einer hochgeschätzten und streng gehüteten Handwerkskunst, belegt seine Außergewöhnlichkeit: Glas gibt der Seele die Möglichkeit, das Hindernis des irdischen Käfigs aus Fleisch und Blut zu überwinden, gewährt ihr aber dennoch nach wie vor Obdach und bildet den Körper. Vidrieras Gedanken sind schnell, schlagfertig und scharfsinnig. Auf alle Fragen antwortet er mit einem Maximum an intellektuellem Scharfsinn (»con grandísima agudeza de ingenio«).<sup>28</sup> Vidrieras Satire ist vor allem ein Werk geistreicher Wortspiele und linguistischer Ambiva-

<sup>26</sup> de Cervantes Saavedra, Miguel (2013): *Novelas Ejemplares*, hg. von Jorge García López, Madrid, 282, hier und in der Folge, meine Übersetzung aus dem Spanischen, EF.

<sup>27</sup> »[E]l vidrio, por ser de materia sutil y delicada, obra por ella el alma con más prontitud y eficacia que no por la del cuerpo, pesada y terrestre«. Ebd., 283.

<sup>28</sup> Für eine historische Annäherung an »agudeza de ingenio«, ist eine relevante Quelle die rhetorische Abhandlung *Agudeza y Arte de Ingenio* von Baltazar Gracián, publiziert in ihrer endgültigen Fassung im Jahr 1648, s. Gracián, Baltasar (1969): *Agudeza y Arte de Ingenio*, hg. von Evaristo Correa Calderón, Madrid. Das ästhetische Ideal der »agudeza« liegt in der Balance und Kombination von Argumenten (ebd., 54).

lenzen. Ist er erst befreit vom »Gefängnis des Fleisches«, erhebt sich Vidrieras *raro ingenio* zu einem höheren Grad an Leistungsfähigkeit.

Die Konzeption des Körpers als Gefängnis erfreute sich im neoplatonischen Denken der Frühen Neuzeit großer Beliebtheit. Man braucht nur einen Blick auf die anschauliche Formulierung der Problematik bei Tommaso Campanella zu werfen. In dessen Werk *Del senso delle cose e della magia* (1620) wird der Körper als undurchsichtig beschrieben, und zudem als unfähig, die geistige Wirklichkeit zu verstehen, da der einzig durchsichtige Teil (die Augen) von wässriger Flüssigkeit beeinträchtigt wird.<sup>29</sup> Auch lohnt die Beschäftigung mit einem spanischen Humanisten, dessen Werk Cervantes kannte, Juan Luis Vives (1492–1540). Dieser beschrieb in seiner Abhandlung *De Anima et Vita* (1538) den Geist als im Körper eingeschlossen und verglich ihn mit einem Mann, der in einem Raum mit nur einem Fenster eingesperrt ist:

»Der Geist ist nämlich im Körper eingesperrt wie jemand in einem Raum eingesperrt ist und kein anderes Fenster hat, durch das er nach draußen sehen kann, außer eines aus Glas. Er kann nur das sehen, was das Glas ihm zu sehen erlaubt, das heißt, er sieht klarer, wenn das Glas sauber und durchsichtig ist, viel weniger, wenn das Glas von Schmutz oder Staub bedeckt ist [...]. Und wie der Mann, der in einem Raum eingesperrt ist, genau weiß, dass sich ein Glasfenster vor ihm befindet, durch welches er entweder mehr oder weniger deutlich sehen kann, so ist die Beziehung zwischen dem Geist und dem Körper: Obwohl der Geist von den Sinnen geleitet wird, kann er sie dennoch korrigieren.«<sup>30</sup>

Je sauberer das Glas, desto besser kann der Geist sehen; je schmutziger und staubiger das Fenster, desto weniger wird er hindurch sehen. In der von Vives geschaffenen Metapher entspricht das Glasfenster (*vitrea fenestra*) dem Sinnesapparat des Körpers. Ein klarerer, leichterer, unbeeinträchtigt Körper wird eine klarere, effektivere Anleitung mittels des Geistes bewirken. Der Protagonist von Cervantes Novelle nennt sich selbst »Vidriera«, was »Glasfenster« bedeutet. Trotz all der Varianten des Glaswahns, denen wir bis jetzt in diesem Essay begegnet sind, hat sich die Vorstellungskraft dieses Mannes ein weiteres Glasobjekt zur Abbildung seines Körpers gesucht: Keine Vase und auch keinen Krug, sondern ein Fenster, eine Glasscheibe, die das Innere zum Äußeren hin öffnet. Ihre Funktion

<sup>29</sup> »[...] il corpo nostro è opaco, e solo ha trasparenti gli occhi, li quali han le cornee dure, e l'uvea, e l'umor acqueo, che ricevono la luce grossa ed alterata; però non potemo veder le cose spirituali [...] ma uscendo l'anima da questo opaco antro (così pinge Platone il corpo, e lo stato nostro), vedrà l'aria, li venti, e gli Angioli, ed ogni cosa sottilissima [...]«. Campanella, Tommaso (2003), *Il Senso delle Cose e delle Magia* [1620], hg. von Filiberto Walter Lupi, Soveria Mannelli, hier 142.

<sup>30</sup> »[...] mens enim est in hoc corpore, sicut qui clausus in cubiculo, non aliam habet fenestram, per quam foras prospiciat, quam vitream; is profecto nec alia potest, quam quae vitrum patitur, intueri, quod si nitidum sit, ac pellucidum, clarius: sin pulvere obductum, ac situ, obscurius cernit [...] et quemadmodum conclusus cubiculo, non ignorat obstare sibi vitrum, quo minus res clarius cernat, ac apertius; ita mens nostra in corpore, quae, tametsi ducitur a sensibus, eos tamen ipsa corrigit«, in: Vives, Juan L. (1963): *De Anima et Vita*, hg. von Mario Sancipriano, Torino, 286. Hier und in der Folge, meine Übersetzung aus dem Lateinischen, EF. Vives definiert den Begriff ingenium sehr allgemein als »universa nostrae mentis vis«, also die ganze Kraft unseres Geistes.

liegt dabei vor allem in ihrer Transparenz. In derselben Abhandlung charakterisiert Vives einige Textabschnitte weiter den Melancholiker als geistig besonders beweglich: »Wenn sich die schwarze Galle mit feinen und klaren Substanzen mischt, verleiht sie Beweglichkeit von Denken, Urteilsvermögen, Klugheit und Weisheit; Wer in der Lage ist, tief vorzudringen, schafft und erfindet viele großartige Dinge«.<sup>31</sup> Das Ergebnis dieser geistigen Beweglichkeit (*dexteritas*) zusammen mit der Tiefe ihrer Reichweite (*descendunt alte*) werden somit die hervorragenden Schöpfungen und Erfindungen von Melancholikern sein.

Der Glaskörper von Vidriera stellt sowohl durch seine materielle Beschaffenheit ein Hindernis dar, als auch durch den schmerzlichen Preis, den er zu zahlen hat, um sich physisch in der Gesellschaft aufhalten zu können. Andererseits ermöglicht dieser feine und zerbrechliche Körper der Seele, außergewöhnlich schnell und agil zu operieren, und bewirkt dadurch, dass er scharfsinniger und weiser handeln kann als jeder andere Körper aus Fleisch und Blut.

Während der Glaskörper Vidrieras Ausschluss aus der Gesellschaft fördert, gliedert er ihn gleichzeitig wieder in das Sozialleben ein als einen Menschen, dessen Geist schneller und besser als der anderer Menschen agiert und dessen Seele sich in einer privilegierten Position im Hinblick auf seinen Körper befindet: als Menschen, der letztendlich Zugang zu einer tieferen Wahrheit hat. Vidriera verkörpert also den Typus des περιττός, eines außergewöhnlichen Menschen, der sich »jenseits« irdischer Erkenntnis befindet, welchen die Aristoteles fälschlich zugeschriebene Schrift *Probleme* als den Melancholiker identifiziert. Das relativ neutrale Charakteristikum der Außergewöhnlichkeit, das im Text der *Probleme* genau genommen ebenso besondere Verrücktheit wie außergewöhnliche Einsicht bedeuten kann, grenzt einen Raum ab, ein »Jenseits«, wie das griechische Präfix περι zeigt, welches zugleich verdammt und heilig, krank und begabt ist.<sup>32</sup>

Wie Panofsky, Klibansky und Saxl in ihrer klassischen Studie über Melancholie darstellten, hat die Renaissance in Florenz als erste das Motiv einer positiven Außergewöhnlichkeit des Melancholikers wieder aufleben lassen, und zwar hauptsächlich in den Werken Marsilio Ficinos.<sup>33</sup> In seinem ersten Buch von *De Vita* (1489) hatte Ficino einen Kausalzusammenhang zwischen geistiger Aktivität und Melancholie hergestellt:

<sup>31</sup> »[...] si subtilibus et claris spiritibus admista sit nigra bilis, dexteritatem parit rationis, iudicij, prudentiae, sapientiae; hi enim descendunt alte, exciduntque atque inveniunt praeclare quam plurima«. Ebd., 294.

<sup>32</sup> Vgl. Fabietti, *A body of Glass*, a.a.O.

<sup>33</sup> Klibansky, Raymond; Panofsky, Erwin; Saxl, Fritz (1964): *Saturn and Melancholy: Studies in the History of Natural Philosophy, Religion, and Art*, London, 68.

»Die natürliche Ursache scheint aber darin zu liegen, dass sich die Seele, um wissenschaftliche Studien (insbesondere schwierige) durchführen zu können, vom Äußeren abwenden und ins Innere, gewissermaßen von der Peripherie ins Zentrum, zurückziehen und während des Kontemplierens ganz reglos in diesem Zentrum des Menschen, wie ich es ausdrücken möchte, verharren muss. Nun ist es aber eine Haupteigenschaft der Erde selbst, sich von der Peripherie weg im Zentrum zu sammeln und dort zu verharren, und diesbezüglich ist die schwarze Galle ihr sehr ähnlich.«<sup>34</sup>

Während im pseudo-aristotelischen Text der *Probleme* die Außergewöhnlichkeit des Melancholikers von den thermischen Eigenschaften der schwarzen Galle stammt, die ebenso wie Eisen entweder äußerst kalt oder äußerst heiß werden kann, führt die geistige Konzentration bei Ficino zu einer Spaltung von Körper und Geist. Durch einen gewagten Analogismus stellt er eine Annäherung an das Zentrum seiner selbst, der Erde und der schwarzen Galle her.<sup>35</sup> Um diese Dynamik noch stärker hervorzuheben, behauptet Ficino außerdem:

»Von allen Gelehrten aber werden diejenigen am meisten von der schwarzen Galle niedergedrückt, die sich unermüdet dem Studium der Philosophie hingeben, ihren Geist vom Körper und den körperlichen Dingen abziehen und sich ganz dem unkörperlichen zuwenden. Das liegt zum einen daran, dass je schwieriger eine Tätigkeit ist, sie umso intensivere geistige Anspannung erfordert, und zum anderen daran, dass der Geist in demselben Masse, in welchem er sich der Vereinigung mit der unkörperlichen Wahrheit nähert, gezwungen ist, sich vom Körper zu trennen. Aus diesem Grunde wird ihr Körper manchmal geradezu halbtot und melancholisch.«<sup>36</sup>

Bei Ficino gründet sich die Formulierung des melancholischen Zustands in der Beziehung zwischen dem Körper und dem Geist des Gelehrten auf eine Weise, die, wenngleich sie nicht direkt identisch ist, so doch mit dem Prozess des Dünnerwerdens des Körpers übereinstimmt, welchen der Glasmensch aus Cervantes Geschichte erfahren hat. Bei Ficino war der letztendliche Sieg der Seele über die Hindernisse des Körpers eine gewaltsame und oft gefährliche Trennung von Körper und Seele.<sup>37</sup> Im Falle des Glasmenschen jedoch beobachten wir statt einer Trennung

<sup>34</sup> Ficino, Marsilio (2012): *De Vita Libri Tres/ Drei Bücher über das Leben*, hg. von Michaela Boenke, München, 55. Das Lateinische Text lautet: »Naturalis autem causa esse videtur, quod ad scientias praesertim difficiles consequendas necesse est animum ab externis ad interna tanquam a circumferentia quadam ad centrum sese recipere, atque dum speculator in ipso [...] hominis centro stabilissime permanere. Ad centrum vero a circumferentia se colligere figue in centro maxime terrae ipsius est proprium, cui quidem atra bilis persimilis est« (ebd., 55).

<sup>35</sup> Ficino wiederholt und reinterpretiert hier klassische Vorstellungen, die anstrengende Studien mit einem Anstieg von Melancholie assoziieren. Siehe auch die Fallstudie von Rufus in Rufus, Rufus, a.a.O., 69. Das Gegenstück zur pseudo-aristotelischen Erklärung ist Rufus' Darstellung, in welcher hervorragende Charaktere anfällig für Melancholie sind, weil sie »sich schnell bewegen und viel denken« (ebd., 47). Für eine Interpretation der analogischen Sprache der Melancholie in Ficino, vgl. Fabietti, Elena (2020) »Die Farbenlehre der Melancholie. Marsilio Ficanos Beitrag zur frühneuzeitlichen Darstellung der Melancholie«, in *Schriftstücke* 3, 37–59.

<sup>36</sup> Ficino, *De Vita*, a.a.O., 57. Der Lateinische Text lautet: »Maxime vero litteratorum omnium hi atra bile premuntur, qui sedulo philosophiae studio dediti mentem a corpore rebusque corporeis sevocant incorporeisque coniungunt, tum quia difficilium admodum opus maiori quoque indiget mentis intentione, tum quia quatenus mentem incorporeae veritati coniungunt, eatenus a corpore disiungere compelluntur. Hinc corpus eorum nonnunquam quasi semianimum redditur atque melancholicum« (ebd.,

eine radikale Metamorphose des Körpers, die dem Geist ein schnelleres Wirken erlaubte, eine Verwandlung des Körpers, welche eine epistemische Neustrukturierung der Körper/Geist-Beziehung zuließ.

Mag diese Lösung auch noch so brillant sein, so ist sie doch notwendigerweise auch mit Leid verbunden gewesen, denn der Glasmensch war dazu verdammt, bei jedem Kontakt mit seiner Außenwelt Schmerz zu empfinden. Als sich Vidrieras guter Ruf im ganzen Land verbreitete, wurde er an einen Hof eingeladen und für diese Gelegenheit in Stroh gepackt und in Heu gewickelt wie eines der wertvollen Objekte aus *cristallo*, die im 16. und 17. Jahrhundert so begehrt waren in den Adelskreisen Kastiliens und Kataloniens. Die Iberische Halbinsel war, neben Murano, eines der Hauptzentren der Glasproduktion à la façon de Venise geworden und viele Emigranten aus Murano (als für diese geschätzten Kunsthandwerker Auswanderung in der Venezianischen Republik illegal war) hatten sich in Spanien niedergelassen.<sup>38</sup> Wie ein Gegenstand aus *cristallo* hätte auch der *licenciado* im Falle eines Bruchs seinen Wert und Glanz verloren. Das Ende von Cervantes Novelle mit ihrem antiklimaktischen Epilog zielt nur auf diese materielle Verknüpfung. Ein Mönch soll Vidriera schließlich geheilt haben und der *licenciado* widmete sich wieder als Mann aus Fleisch und Blut dem Recht. Als ihn die Leute erkannten und ihm folgten, nicht, um ihn nach seinen satirischen Einblicken zu fragen, welche er ja nicht mehr vermitteln konnte, da er kein Glasmensch mehr war, sondern um ihn zu verspotten, legte der *licenciado* seine Juristentracht ab und zog in den Krieg. Kurze Zeit später fand er dort den Tod. Im selben Moment, in dem der *licenciado* wieder ein Körper aus Fleisch und Blut wurde, zerbrach sein gläserner Körper und der exklusive Raum, den er als *περιττός* eingenommen hatte, verschwand bei seiner Rückverwandlung.

Das zweifache Wesen der Melancholie – *melancholia est duplex*<sup>39</sup> wie Ficino es ausdrückte – zeigt sich in ihrer geschichtlichen Entwicklung auf mehreren Ebenen und durchdringt jeden Aspekt ihrer Konzeption als kulturelles Konstrukt: *naturalis* oder *adusta*, gut oder schlecht, kalte oder heiße Mischung, Krankheit oder intellektuelle Gabe,

56). Ficino wiederholte die bereits vorgalenische (offenbar bereits bei Rufus existierende) Unterscheidung der schwarzen Galle in eine natürliche und eine unnatürliche Flüssigkeit, wobei die letztere ein Produkt aus der Verbrennung von Flüssigkeiten ist und oft *melancholia adusta* genannt wird. Entsprechend dieser Abgrenzung unterschied er also zwischen einer schlechten und einer guten Art von Melancholie und teilte dabei der natürlichen schwarzen Galle einen »guten« Charakter zu. Dies tat er jedoch nur, wenn ein perfektes Mischverhältnis des Blutes vorhanden war, welches golden und violett sein sollte. Vgl. Ficino, *De Vita*, a.a.O., 62–63: »Er hat in etwa die Farbe, die wir am Gold sehen, aber changiert manchmal zum Purpur«.

37 Der Rest von Ficanos Buch ist eine Sammlung von Rezepten und allerlei Gebräu, was dem Gelehrten helfen soll, auf seinen Körper zu achten und die schädlichen Auswirkungen von Melancholie auf die Gesundheit zu vermeiden.

38 Domenéch, Ignasi: »Spanish Façon de Venise Glass«, in: Page (Hg.): *Beyond Venice*, a.a.O., hier 85. Domenéch gibt an, dass »Muraneser Kristallglas mit ebenmäßigen Proportionen und raffinierter Verzierung als Geschirr in Katalonien unentbehrlich war und in Adelskreisen und kultivierten Zirkeln gesammelt und zu einem Statussymbol wurde« (ebd., 87). Siehe auch Mentasti; Tonini, *Mille ans de verre*, a.a.O., 17–18, 20. Doch die Beliebtheit von venezianischem Glas »begann im letzten Viertel des 17. Jahrhunderts abzunehmen« [...] [als] es in seiner Vorrangstellung von französischem, böhmischem und englischem Glas abgelöst wurde« de Rochebrune, Marie-Laure: »Venetian and Façon de Venise Glass in France in the 16th and 17th Century«, in: Page (Hg.): *Beyond Venice*, a.a.O., hier 146.

39 Ficino, *De Vita*, a.a.O., 58–59: »Die Melancholie oder schwarze Galle ist zweigestaltig«.

Form sozialer Exklusion oder der Auszeichnung. Diese Widersprüche durchdringen die Geschichte der Melancholie zumindest bis zum graduellen Niedergang der Humoralpathologie und noch später bis zum radikalen Paradigmenwechsel durch das Aufkommen der Psychiatrie als wissenschaftlicher Disziplin. Im Phänomen der frühneuzeitlichen Glasmenschen fanden diese widersprüchlichen Beschreibungen ihr Modell in der Materialität des Glaskörpers an sich. Indem es den miteinander unvereinbaren Einflüssen der Melancholie auf den menschlichen Körper eine Materialbezeichnung gab, wurde das Glas zu einem Teil der Geschichte der Melancholie und veränderte ihre epistemischen Grundlagen.



Florian Huber

**Fragile Natur.  
Die Glasobjekte von Leopold  
und Rudolf Blaschka**

»[T]he Botanical Museum is the only one among the Harvard Museums [...] in the Baedeker marked with two stars, like the Sistine Madonna«, vermerkte der naturkundliche Modelleur Rudolf Blaschka (1857–1939) nicht ohne Stolz in einem Brief vom August 1927 an seine finanzielle Gönnerin, die Bostoner Philanthropin Mary Lee Ware.

Mit etwa 200.000 Besuchern jährlich beanspruchen die gemeinsam mit seinem Vater Leopold Blaschka (1822–1895) geschaffenen *Glass Flowers* für das naturhistorische Museum der Harvard-Universität bis heute einen vorderen Platz unter den Touristenattraktionen im Großraum Boston. Darüber hinaus zeugen Merchandisingprodukte, Ausstellungen in Naturkunde- und Kunstmuseen, Reportagen in Tageszeitungen und Magazinen sowie umfängliche wissenschaftliche Publikationen von einer für naturkundliche Objekte ungewöhnlichen, weit über Fachkreise hinausreichenden Erfolgsgeschichte<sup>1</sup>, die ihren Anfang um 1860 mit der Fertigung meereskundlicher Modelle zu Lehrzwecken für Schulen und Universitäten hatte und 1890 in einen Exklusivvertrag mit der Harvard University mündete.

<sup>1</sup> Zuletzt etwa Elizabeth R. Brill, Florian Huber (2016): *Sea Creatures in Glass. The Blaschka Marine Animals at Harvard*, London, New York und Drew Harvell (2016): *A Sea of Glass. Searching for the Blaschkas' Fragile Legacy in an Ocean at Risk*, Berkeley, CA.

## Modelle als künstliche Natur

Die zumeist in so genannter Lebensgröße gefertigten, dreidimensionalen Darstellungen von wirbellosen Meeresbewohner\*innen und von Organismen aus dem Pflanzenreich ermöglichten ein Studium morphologischer Artmerkmale fernab ihrer damals nur mit großem Aufwand erreichbaren natürlichen Lebensräume. In Hörsaal und Museum ließ sich mithilfe in aufwändiger Handarbeit entstandenen Anschauungsobjekten in Ruhe besehen, was sich ansonsten dem prüfenden Blick der Wissenschaftler\*innen entzieht: Am Auge des Betrachters schnell vorbeischwimmende Tierkörper, die in ihrer Transparenz und Wässrigkeit kaum von ihrer Umgebung zu unterscheiden sind, genauso wie Pflanzen, die im Gegensatz zu ihren Vorbildern aus der Natur niemals welken oder verblühen. Tieren und Pflanzen, die sich nur notdürftig konservieren und kaum ästhetisch ansprechend ausstellen lassen, verlieh die Fingerfertigkeit von Vater und Sohn Blaschka eine natürlich anmutende, künstliche Gestalt.

»There is such rigid observance of the very minutest features in every other case that we can be absolutely sure



Abb. 1: Darstellung eines Oktopus. © Gregor Eder, Florian Huber, Zoologische Sammlung (Universität Wien, Österreich), finanziert durch den Austrian Science Fund (FWF): Projektnummer W1228-G18.

that every model is an exact copy of the fresh specimen which the artists had in hand«<sup>2</sup>, konstatierte der Botaniker Walter Deane anlässlich seiner 1894 vorgenommenen Untersuchung von 16 Glaspflanzen der Harvard-Sammlung. Noch in Details wie der Anzahl der Staubblätter<sup>3</sup> glich jedes Exponat seinen natürlichen Vorbildern und versetzte selbst ausgewiesene Fachleute in Staunen, wie etwa den Zoologen Henry Ward, der die künstlichen Meerestiere der Werkstatt Blaschka exklusiv in Nordamerika vertrieb: »In execution and finish, even to the minutest details of texture, coloration, or translucence, they are almost absolutely faultless.«<sup>4</sup>

Natur und Kunst werden in den so genannten Modellen beinahe ununterscheidbar: »The Blaschka works have a presence and allure, a sensitivity and flair that reaches beyond the mechanical imitation of nature and becomes the gestalt of nature itself, the soul of nature.«<sup>5</sup> Doch die täuschend echt erscheinenden Pflanzen und Tiere bestehen tatsächlich aus Glas:

»To see a glass-spun jellyfish, like the Portuguese man-of-war, the prey of the sea dragon, even more vibrant in its colors and real in its form than what you could observe in nature – that is the secret of why these pieces have been cherished as art since the day they were made.«<sup>6</sup>

<sup>2</sup> Deane, Walter (1894): »The Ware Collection of Blaschka Glass Models of Flowers at Harvard«, in: *Botanical Gazette* Vol. 19, No. 4 (April 1894), 144–148, hier 146f.

<sup>3</sup> Vgl. ebd., 145.

<sup>4</sup> Ward, Henry A. (1878): »Preface«, in: *Ward's Natural Science Establishment: Catalogue of Glass Models of Invertebrate Animals*, Rochester, New York, 5.

<sup>5</sup> Harvell, Drew (2016): *A Sea of Glass. Searching for the Blaschkas' Fragile Legacy in an Ocean at Risk*, Berkeley, CA, 115.

<sup>6</sup> Ebd., 10.

## Glas als lebendiges Material

Während andere Modelleure wie Robert und Reinhard Brendel<sup>7</sup> oder Adolf und Friedrich Ziegler<sup>8</sup> für ihre Arbeit Materialien wie Gelatine, Papiermaché, Holz, Gips oder Wachs benutzten, bildete Glas den wichtigsten Rohstoff für die Erzeugnisse der zunächst in Böhmisches-Aicha, später in Dresden und Umgebung beheimateten Werkstatt von Leopold und Rudolf Blaschka. Die Verwendung von Glas ist erstaunlich, wenn man die hauptsächliche Nutzung der Glasobjekte als Lehrmittel an Universitäten und Schulen bedenkt. Erschütterungen und Temperaturschwankungen führen mitunter zu irreparablen Schäden und drohen dadurch den Anschauungswert der künstlichen Tiere und Pflanzen zu mindern.

Die dem Material geschuldeten Handhabungsschwierigkeiten betreffen allerdings nicht nur die wissenschaftliche Praxis, sondern auch den bisweilen zeitintensiven Fertigungsprozess. Denn Glas ist ein widerspenstiger Werkstoff<sup>9</sup>, dessen Bearbeitung Know-how und besondere Geschicklichkeit verlangt:

»You now are anxious to know about his method of work. He has a table about as large as a goodsized dining-table covered with tubes and rods of glass of different colors. On the table he has the ordinary appliances of a glass-blower, and also what I told you I thought we should find, a hot surface of metal for keeping some of his glass plastic. But although you may see him [Leopold Blaschka, F.H.] touch a flat piece of glass with his little metallic tools, you know that it is no ordinary touch which suddenly shapes it into a living form.«<sup>10</sup>

Mithilfe einfacher Werkzeuge und Fingerspitzengefühl (»touch«) entstand aus der gläsernen Rohmasse eine »lebendige Form« (»living form«), deren finales Erscheinungsbild allerdings erst nach ihrem vollständigen Erkalten beurteilt werden konnte.

Dabei bestand nicht jedes Exponat vor dem kritischen Blick der beiden Glashandwerker und ihrer Auftraggeber\*innen. Der langwierige Arbeitsprozess hinterließ mitunter unerwünschte Spuren in Form von Verunreinigungen, neuen Farbschattierungen und feinsten Rissen in der

<sup>7</sup> Vgl. Reiling, Henri (2009): »Über Blaschkas Glasmodelle und die zeitgenössische Naturgeschichte, mit einem Anhang über Brendels botanische Modelle«, in: Michael Kaasch und Joachim Kaasch (Hg.): *Natur und Kultur und Biologie im Spannungsfeld von Naturphilosophie und Darwinismus*. Beiträge zur 15. und 16. Jahrestagung der DGGTB. (= *Verhandlungen zur Geschichte und Theorie der Biologie*, Vol. 14), Berlin, 267–282.

<sup>8</sup> Vgl. Hopwood, Nick (2002): *Embryos in wax. Models from the Ziegler studio*. Cambridge.

<sup>9</sup> Im Gegensatz dazu beschreibt Rudolf Blaschka Wachs als »geduldiges Material« (»patient material«). Vgl. Rudolf Blaschka an Mary Lee Ware, 12. Dezember 1899, *The Archives of Rudolph and Leopold Blaschka and the Ware Collection of Blaschka Glass Models of Plants, Series I*. Blaschka Correspondence, Harvard University Herbaria, Botanical Museum Archives, Cambridge, MA.

<sup>10</sup> George Lincoln Goodale an Mary Lee Ware, 11. Juni 1889, *The Archives of Rudolph and Leopold Blaschka and the Ware Collection of Blaschka Glass Models of Plants, Series I*. Blaschka Correspondence, Harvard University Herbaria, Botanical Museum Archives, Cambridge, MA.

Glasoberfläche, weshalb man Werkzeug und Arbeitstechniken genauso wie das Material sukzessive zu optimieren suchte. »All work has had a development by degrees and the methods have often changed [...] according to tasks, payment and number of the demanded specimens«<sup>11</sup>, notierte Rudolf Blaschka 1904. Herstellungsverfahren und Verwendungsweisen des fertigen Glasobjekts waren letztendlich genauso vielgestaltig wie die von der Werkstatt Blaschka angebotenen Modelle.<sup>12</sup> Erzeugnisse aus frühen Schaffensperioden ließen sich häufig anhand ihres äußeren Erscheinungsbilds von späteren Produktionen unterscheiden; frühe Objekte wurden etwa mit wasserlöslichen Farben bemalt, während später die Farbgebung auf einem aufwändigen Emaillierungsprozess basierte. Fehler in der Darstellung<sup>13</sup> wurden in späteren Jahren berichtigt, indem bereits im Entwurfsstadium Beobachtungen und zeichnerische Studien am lebenden Objekt das Studium von wissenschaftlichen Illustrationen<sup>14</sup> und Präparaten ergänzten. Die Transformationen im Erscheinungsbild des Glasobjekts verkörperten indes nicht nur den hohen Anspruch, den Vater und Sohn in ihrer Arbeit verfolgten, sondern mindestens so sehr sein Misslingen, das sich für die Rezeption als naturkundliches Modell allerdings als Tugend erwies.

Denn die Handarbeit sorgte dafür, dass kein Glasobjekt dem anderen in allen Merkmalen zu gleichen vermochte; selbst Darstellungen derselben biologischen Art wiesen Unterschiede in der Farbgebung und ihren Abmessungen auf. Unvermeidbare, minimale Ungenauigkeiten bei der Arbeit standen einer exakten technischen Reproduzierbarkeit des Modells entgegen, das damit weniger als Idealtyp einer biologischen Art, als vielmehr ein mit allen Unzulänglichkeiten und Variationsmöglichkeiten des lebenden Vorbilds versehenes Individuum fungieren kann.

Die besondere Materialität macht aus einem in großer Stückzahl gefertigten Exponat ein individuell gestaltetes Kunstobjekt, ein kostbares Unikat. Zugleich verweist die Verwendung von Glas als Werkstoff auf den Lebensraum und das Erscheinungsbild der dargestellten Meeresbewohner\*innen, die in Schriften prominenter Naturkundler\*innen um 1900 häufig als gläsern-transparent und dementsprechend fragil beschrieben wurden. Dank dieser Metaphorik werden Modell

<sup>11</sup> Rudolf Blaschka an Mary Lee Ware, 28. November 1904, The Archives of Rudolph and Leopold Blaschka and the Ware Collection of Blaschka Glass Models of Plants, Series I. Blaschka Correspondence, Harvard University Herbaria, Botanical Museum Archives, Cambridge, MA.

<sup>12</sup> Einblicke in den technischen Fertigungsprozess vermitteln »The Blaschka Glass Flowers at Harvard«, in: The Glass Art Society. 26th Annual Conference. Critical Mass. Massachusetts College of Art. Boston, Massachusetts 1996, Seattle, 40–44, hier 42ff. und Elizabeth R. Brill: »Attention to Detail: Restoring the Collection of Blaschka Marine Invertebrates«, in: dies.; Huber, Florian: *Sea Creatures in Glass. The Blaschka Marine Animals at Harvard*, London, New York, 17–23.

<sup>13</sup> Vgl. Wiegmann, Karl Heinz; Niepelt, Meike (Hg.) (2006): *Kunstformen des Meeres. Zoologische Glasmodelle von Leopold und Rudolf Blaschka 1863–1890*. Tübingen, 22.

<sup>14</sup> Vgl. Rossi-Wilcox, Susan; Whitehouse, David (2007): *Drawing upon Nature. Studies for the Blaschkas' Glass Models*, Corning, NY.

und Natur beinahe synonym, wie auch ein Vortrag Rudolf Blaschkas vor den Mitgliedern der wissenschaftlichen Gesellschaft Isis in Dresden 1880 unterstreicht:

»Man kann die Hydroidenquallen mit Recht zu den schönsten aller niederen Thiere zählen, durch ihren Formwechsel beim Schwimmen, ihre zierlichen Bewegungen, das abwechselnde Heben und Senken, Verlängern und Verkürzen der Tentakeln; die zarten, glasartigen Farben erhöhen noch die Eleganz der Erscheinung.«<sup>15</sup>

Vater und Sohn Blaschka faszinierten wirbellose Meeresbewohner auch ihres »glasartigen Aussehens wegen«<sup>16</sup>, das dem vermeintlich ungewöhnlichen Werkstoff für naturkundliche Modelle etwas Zwingendes verlieh und diese umso lebendiger erscheinen ließ. Während allerdings die echten Meerestiere in Blaschkas Erzählung künstlich, d.h. gläsern erschienen, verhielt es sich im Fall der Glaspflanzen gerade umgekehrt. Ihre Gemachtheit blieb selbst dem geschulten Auge bisweilen verborgen:

»On a shelf in the reception room there stood a vase of brilliant orchids, indicating that the artists were very fond of flowers [...]. You can imagine my surprise when I found that the orchids before me were of glass, and they had stood uninjured, though without protection, in an open room, since 1862.«<sup>17</sup>

Denn Eigenschaften wie Transparenz, Farblosigkeit oder Fragilität, die von den Zeitgenoss\*innen mit dem Meer und seinen Bewohner\*innen assoziiert wurden, sucht man zumindest im Fall der Glasblumen vergeblich, wie die Wissenschaftshistorikerin Lorraine Daston feststellt:

»One of the most improbable features of the Glass Flowers is their glassiness. Brittle, hard, colorless, smooth – there could hardly be a more counterintuitive choice of a medium for representing the richly textured, and brilliantly colored vegetable kingdom.«<sup>18</sup>

Angesichts der großen Varietät von Bearbeitungstechniken, Glasobjekten und ihrer konkreten Verwendung in Forschung und Lehre erscheint es indessen fragwürdig, dem Material, das die Arbeit der Blaschka-Familie seit jeher prägt, eine durchgängige Identität zuzuschreiben. »Born to Glass« ist etwa auf einer Texttafel im Harvard Natural History Museum zu lesen:

<sup>15</sup> Vgl. Blaschka, Rudolf (1880): »Hydroidquallen oder Craspedoten«, in: Sitzungsberichte und Abhandlungen der Naturwissenschaftlichen Gesellschaft Isis in Dresden, Dresden, 45–49, hier 48.

<sup>16</sup> Vgl. ebd., 49.

<sup>17</sup> Goodale, George Lincoln (1893): »The Blaschka Glass Flower Collection«, in: Harvard Graduates Magazine 2 (July 1893), 603. Zitiert nach Ellery E. Foutch (2011): Arresting Beauty. The Perfectionist Impulse of Peale's Butterflies, Heade's Hummingbirds, Blaschka's Flowers, and Sandow's Body, Dissertation, University of Pennsylvania, 303f.

<sup>18</sup> Daston, Lorraine (2008): »The Glass Flowers«, in: dies.: Things That Talk: Object Lessons from Art and Science, New York, 223–256, hier 231.

»Descended from a long line of Bohemian glass artists, Leopold Blaschka and his son Rudolph were gifted with such extraordinary skill and passion for their work that one might argue these attributes were indeed »in their blood.«<sup>19</sup>

Die durch die jahrhundertelange Familientradition begründete Vorrangstellung der Glaskunst ist freilich weniger selbstverständlich als derartige Aussagen nahelegen. In manchen Erzählungen von Vater und Sohn erscheint das Glas eher als Mittel zum Zweck:

»To us the technics of glasswork was only a mean to the end to give a plastic picture of life, and this is like in the painting art above all a matter of the intellect. Our ardent love to natural science has led us.«<sup>20</sup>

Im Licht solcher Selbstaussagen verliert das Material seine auratische Wirkung, die im Harvard Natural History Museum deshalb umso nachdrücklicher inszeniert wird.

<sup>19</sup> Ausstellungstext, Ware Collection of Blaschka Glass Models of Plants, Ausstellungsbesuch 2012.

<sup>20</sup> Rudolf Blaschka an Walter Deane, 15. Juni 1920, The Archives of Rudolph and Leopold Blaschka and the Ware Collection of Blaschka Glass Models of Plants, Series I. Blaschka Correspondence, Harvard University Herbaria, Botanical Museum Archives, Cambridge, MA.

## Der gläserne Raum der Ausstellung

Beim Betreten des Ausstellungsraums der *Ware Collection of Blaschka Glass Models of Plants* fallen zunächst die zahlreichen Schilder auf, die auf die besondere Materialität der Modelle hinweisen und den Besucher zur Vorsicht mahnen: »Fragile glass objects, »All the models are made of glass«. Streng besehen bestanden die allermeisten Modelle der Werkstatt Blaschka aber nicht ausschließlich aus Glas; Muschelschalen und Schneckengehäuse dienten als Material für frühere Objekte, Oberflächen wurden mithilfe von Papiermaché gestaltet und die Glaspflanzen von einem Drahtkorpus<sup>21</sup> gestützt.

Doch erst im Wissen um die besondere Materialität des Modells triumphiert die Kunst vollends über die Natur. »Are they really glass?«<sup>22</sup> lautet dementsprechend eine der meistgestellten Fragen der Ausstellungsbesucher\*innen.

Die Zweifel an der Materialechtheit der Exponate sind wohlkalkuliert, da sich seine Reize »erst in dem Moment [entfalten], in dem die Illusion als solche erkannt, die mimetische Meisterleistung bewundert wird.«<sup>23</sup> Zur rhetorischen Beschwörung der Gläsernheit durch Begleittexte und Sekundärliteratur fügt sich die architektonische Ge-

<sup>21</sup> Vgl. Rossi-Wilcox, Susan: »The Blaschkas as Scientific Glassblowers«, in: Proceedings of the thirty-fifth Symposium on the Art of Glassblowing 1990, 2–6.

<sup>22</sup> <http://hmn.harvard.edu/glass-flowers>.

<sup>23</sup> Geimer, Peter (2007): »Das Bild als Spur. Mutmaßung über ein untotes Paradigma«, in: Sybille Krämer, Gernot Grube und Werner Kogge (Hg.): Spur. Spurenlesen als Orientierungstechnik und Wissenskunst, Frankfurt am Main, 95–120, hier 103.



Abb. 2: Das Modell als Kompositum. © Gregor Eder, Florian Huber, Zoologische Sammlung (Universität Wien, Österreich), finanziert durch den Austrian Science Fund (FWF): Projektnummer W1228-G18.

staltung des Ausstellungsraums, der von maßgefertigten Kirschholzvitrinen im viktorianischen Stil bestimmt wird.<sup>24</sup>

Das Mobiliar erinnert an Wunderkammern oder Juweliengeschäfte um die vorletzte Jahrhundertwende<sup>25</sup> und betont damit den großen ideellen und finanziellen Wert<sup>26</sup> der Glasblumensammlung. Indem die Vitrine Distanz schafft und die ausgestellten Objekte dem physischen Zugriff entzieht, erscheinen diese umso begehrenswerter. Das Glas der Vitrine verunmöglicht die Berührung der ausgestellten Glasobjekte. Die Unterseite eines Glasobjekts genauer in Augenschein zu nehmen, gestaltet sich damit als ebenso herausfordernd, wie es von allen Seiten zu betrachten.

Im Raum des Museums wird die Vitrine zum Medium der Erkenntnis.<sup>27</sup> Sie diktiert den Betrachter\*innen Blickrichtung und Reihenfolge der Besichtigung, indem ihre Anordnung im Raum den Bewegungsspielraum entsprechend einengt. Ihre Verglasung schützt das kostbare Ausstellungsgut vor der Außenwelt, zu der es zugleich in Beziehung tritt. Nicht mit dem Sezierbesteck und Mikroskop, nicht mit Geruchs- und Tastsinn, sondern lediglich mit den Augen soll die Natur unter Glas betrachtet werden, indem die Vitrine als Barriere zwischen Betrachter\*innen und Modellen dient. Diesen Umstand suchen die Betrachter\*innen durch eine

<sup>24</sup> Die historischen Vitrinen überdauerten auch die erst 2016 erfolgte Umgestaltung der Glasblumen-Dauerausstellung.

<sup>25</sup> Vgl. Foutch, Ellery E. (2011): *Arresting Beauty. The Perfectionist Impulse of Peale's Butterflies, Heade's Hummingbirds, Blaschka's Flowers, and Sandow's Body*, Dissertation, University of Pennsylvania, 352.

<sup>26</sup> Eine Ausstellung des Natural History Museum London und die zugehörige Publikation, die u. a. auch Blaschka-Modelle zeigt, trägt den bezeichnenden Titel *Treasures of the Natural History Museum*, London: The Natural History Museum 2009.

<sup>27</sup> So hat etwa Britta Benna in einem Beitrag über das Bergen Museum den Einsatz von Glas und die damit verbundene Vitrinengestaltung zum entscheidenden Charakteristikum für naturhistorische Ausstellungen um 1900 erklärt: »During the nineteenth century, glass became an indispensable tool for making museum nature.« Benna, Britta (2013): »The Frames of Specimens: Glass Cases in the Bergen Museum Around 1900«, in: Karen A. Rader und Adam Dodd (Hg.): *Animals on Display. The Creaturely in Museums, Zoos, and Natural History*, University Park, PA, 37–57, hier 41.



Abb 3: Vitrine der Ware Collection. [https://curateyourownadventure.com/wp-content/uploads/2017/11/img\\_0983.jpg](https://curateyourownadventure.com/wp-content/uploads/2017/11/img_0983.jpg).



Abb. 4: Das Modell als Lehrmittel. Studentinnen des Radcliffe College in den späten 1930er-Jahren. The Archives of Rudolf and Leopold Blaschka and the Ware Collection of Blaschka Glass Models of Plants, Harvard University.

permanente Veränderung ihres Standorts im Raum zu kompensieren. Sie schreiten die Vitrinen wiederholt entlang, beugen sich nach vorne oder gehen in die Knie, um ein möglichst vollständiges Bild der Modelle zu erhalten.

## Neue Sichtweisen auf das Modell

Weil nicht jede Pflanze eine eigene Vitrine besitzt, geraten bei jedem Positionswechsel neben dem eigentlichen Studienobjekt auch andere Pflanzen in den Blick.<sup>28</sup> Der Umstand, dass die meisten Arten in so genannter Lebensgröße porträtiert wurden, verstärkt diesen Effekt, da von Natur aus größere Pflanzen quasi über sich hinaus in das anschließende Modell wachsen.<sup>29</sup>

Anzahl und Auswahl der Pflanzen und ihre Darstellungsformen sind somit nicht nur von systematischen Überlegungen, sondern auch von den konkreten Abmessungen von Modell und Vitrine abhängig. Die normierten Abmessungen der Vitrinen und ihre feste Verankerung im Raum unterlaufen kuratorische Ordnungsbedürfnisse ebenso wie der Umstand, dass diese inzwischen mindestens so fragil wie das von ihnen beschützte Ausstellungsgut geworden sind. Und doch überwiegen die Vorzüge der Vitrine, in der alle Modelle nach dem gleichen Prinzip arrangiert sind.

Jedes Glasmodell besteht neben der Pflanze in Lebensgröße aus Detailansichten von Früchten oder Samenteilchen und präsentiert Querschnitte durch Stängel und Blüte. Für ihre Ausstellung in der Vitrine werden die einzelnen Elemente des Modells mithilfe von Drahtschlingen und Schaumstoff auf einem weißen Untergrund fixiert. Die normierte Erscheinungsform von Vitrinen und Modellen fügt sich so zu einem einheitlichen Gesamtbild, das Vergleiche zwischen den einzelnen Ausstellungsobjekten überhaupt erst möglich macht. Jenseits ihrer unterschiedlichen natürlichen Größe erscheint keine Pflanze besonders herausgehoben, was es Betrachter\*innen erleichtert, Bezüge zwischen den Modellen herzustellen. Die beinahe nahtlose Aufstellung der Vitrinen im Raum und ihre Verglasung sorgen zusätzlich dafür, dass die Objekte nicht isoliert, sondern in Verbindung mit anderen Modellen betrachtet werden und ihr Sammlungszusammenhang durch die Besucher\*innen immer neu erfahren werden kann.

<sup>28</sup> Im Gegensatz zu den hier geschilderten Schwierigkeiten und Störungen bei der Betrachtung des Modells wird mit der Vitrine in der Regel eine größere Ordnung und Übersicht assoziiert: »In the display case, nature emerged as already identified and known«, s. Benna, *The Frames of Specimens*, a.a.O., 49.

<sup>29</sup> Vgl. Foutch, Ellery E. (2011): *Arresting Beauty. The Perfectionist Impulse of Peale's Butterflies, Heade's Hummingbirds, Blaschka's Flowers, and Sandos Body*, Dissertation, University of Pennsylvania, 362.

Zusätzliche Sichtweisen auf das Modell im Verbund mit anderen Modellen und Ausstellungsobjekten werden durch die vorgeschlagene Richtung der Besichtigung, durch erläuternde Texte oder die Platzierung anderer Objekte im Ausstellungsraum definiert. Um 1900 wurden die Glaspflanzen beispielsweise gemeinsam mit pflanzlichen Erzeugnissen und als Teil einer Präsentation von Nutzpflanzen ausgestellt<sup>30</sup>, um Bodenbeschaffenheiten zu illustrieren<sup>31</sup>, oder auch gruppiert nach unterschiedlichen Lebensräumen.<sup>32</sup>

Es macht daher kaum Sinn, die Glasmodelle im Museumsraum lediglich als Illustration einer ohnehin permanenten Veränderungen unterworfenen, taxonomischen Ordnung des Pflanzenreichs zu begreifen. So wurden bereits in den ersten Jahren der Modellwerkstatt Blaschka die Glasobjekte zu Verkaufs- und Ausstellungszwecken auf künstliche Baumstümpfe montiert<sup>33</sup> oder in so genannten Marinen Aquarien<sup>34</sup> präsentiert, die mehrere Arten bzw. Modelle umfassten. Und im Rahmen seiner Vorträge vor der Naturwissenschaftlichen Gesellschaft Isis ergänzte Rudolf Blaschka die Darstellung mariner Wirbelloser im Modell etwa mit Feuchtpräparaten.<sup>35</sup>

Erst in der Verbindung mit anderen Medien, erst im Nebeneinander verschiedener Glasobjekte entscheidet sich, was das Modell auf welche Art zu sehen gibt:

»It is a hard task to undertake a description of this unique collection. Every visitor will enjoy, in his own particular way, his visit to this wonderful collection, and each in turn will carry away some distinct remembrance of perhaps one, perhaps several, of these perfect models.«<sup>36</sup>

So entstehen beim Betrachten der gläsernen Pflanzen ständige neue Nachbarschaften und Interpretationszusammenhänge zwischen den einzelnen Ausstellungelementen. Schließlich sind es die Besucher\*innen, deren Gesichter sich im Glas der Vitrinen spiegeln und dadurch zu einem Teil der Installation mutieren. Sie betrachten ein Modell und dabei gleichzeitig auch sich selbst im Akt der Betrachtung.

<sup>30</sup> Vgl. Kent, George H. (1908): *The Ware Collection of Blaschka Glass Flower Models. A short description of their makers and making*, Cambridge, 13f.

<sup>31</sup> Vgl. ebd., 11.

<sup>32</sup> Zur Ausstellungsgestalt um 1900 siehe etwa: van Marter Beede, Vincent (1904): »Miracles in Glass«, in: *The House Beautiful*, Vol. 16, No. 4 (September 1904), 16f., hier 16 und Ritchie Jr, John. (1895): »The Ware Memorial«, in: *Boston Commonwealth*, July 27, 1895, 10.

<sup>33</sup> Vgl. Rudolf Blaschka an George Lincoln Goodale, 6. Jänner 1896, *The Archives of Rudolph and Leopold Blaschka and the Ware Collection of Blaschka Glass Models of Plants, Series I. Blaschka Correspondence*, Harvard University Herbaria, Botanical Museum Archives, Cambridge, MA, 7.

<sup>34</sup> Vgl. hierzu den Titel von Leopold Blaschkas 1870 publiziertem Modellverzeichnis: *Marine Aquarien mit Actinien, Blumenpolypen u.s.w. zur Zierde für elegante Zimmer wie zur Belehrung für Unterrichtsanstalten und für Museen künstlich und höchst naturgetreu dargestellt*, Dresden und Florian Huber (2013): »Spiegelbilder vom Meeresgrund: Leopold Blaschkas marine Aquarien«, in: *Berichte zur Wissenschaftsgeschichte* Volume 36, Issue 2 (2013), 172–186.

<sup>35</sup> Vgl. Blaschka, Rudolf (1881): »Die Nachtschnecken des Meeres«, in: *Sitzungsberichte und Abhandlungen der Naturwissenschaftlichen Gesellschaft Isis in Dresden* Jahrgang 1880, Dresden, 23–26, hier 24.

<sup>36</sup> Vgl. Kent, *The Ware Collection of Blaschka Glass Flower Models*, a.a.O., 9.



Christina Wessely

**Ozeane hinter Glas.  
Zur Materialität der  
Meeresbiologie um 1900**

Im Jahr 1925 besuchte der Schriftsteller und Journalist Max Geißler das Aquarium der Zoologischen Station Neapel. Diese war 1872 vom deutschen Naturforscher Anton Dohrn gegründet worden und avancierte aufgrund ihrer öffentlichen Schausammlung nicht nur zu einem touristischen Anziehungspunkt der süditalienischen Metropole, sondern war auch zu einer der bedeutendsten biologischen Forschungseinrichtungen der Welt geworden, an der eine internationale Forschergemeinschaft – gewissermaßen mit einem Fuß im Labor, mit dem anderen im Mittelmeer stehend – grundlegende Erkenntnisse der modernen Lebenswissenschaften erarbeitete. Geißlers Text, der von der stundenlangen Beobachtung von Seesternen und Zitterrochen, Muränen und Quallen berichtet, kann nicht nur als touristisch-gelehrter Reisebericht gelesen werden, sondern auch als ein Lob des Glases. Das Betreten jener paradiesischen unterseeischen »Gärten voll Mittelmeerzauber«, diesem von fantastischen Wunderwesen bevölkerten »Traumreich«, sei den Menschen, wie Geißler mit Blick auf deren physiologischen Voraussetzungen feststellt, »verboten bei Todesstrafe. Aber wir dürfen gehen bis an die Fenster, die in den Gartenmauern sind und dürfen hindurchschauen. Ich schreibe dies vor solch einem Fenster.«<sup>1</sup>

Der Einsatz von Glas steht hier für die Lösung eines Problems, das die Biologie bereits seit der Mitte des 19. Jahrhunderts umgetrieben hat: Während das Wissen über das Leben auf der Erde praktisch täglich anwuchs und der wissenschaftliche Fortschrittsoptimismus beinahe grenzenlos schien, war es umso irritierender, dass über den größten Teil der Welt – den von ozeanischen Wassermassen bedeckten – kaum etwas bekannt war. Dies lag in erster Linie an der Uneinsehbarkeit des Meeres sowie seiner damit verbundenen Unzugänglichkeit: Die »Verborgenheit, in welcher alle Organismen in demselben leben, und [die] Kürze der Zeit, die die meisten Forscher im Stande sind, an Beobachtungen und Untersuchungen in oder auf dem Meere zu wenden«<sup>2</sup>, stellte ein großes Hindernis für die genaue Kenntnis mariner Lebenswelten dar. An Land gebracht, war von den fragilen Organismen oft nur noch wenig übrig, und vor der Gründung biologischer Forschungseinrichtungen an den europäischen Küsten mangelte es an Labormaterial und wissenschaftlicher Infrastruktur, was länger dauernde Versuchsreihen weitgehend aussichtslos erschienen ließ. Gleichzeitig konnte der Naturforscher des 19. Jahrhunderts nicht einfach

<sup>1</sup> Archivio Storico della Stazione Zoologica Anton Dohrn (ASZN), F.A. Be 1924–28, G.: Geißler, Max (1927): »Mittelmeerzauber«, in: Danziger Neuester Nachrichten, 14. März 1927, Ausschnitt.

<sup>2</sup> Dohrn, Anton (1886): »Bericht über die Zoologische Station während der Jahre 1882–1884«, in: Mitteilungen aus der Zoologischen Station zu Neapel, Band 6, Berlin, 93–148, hier 101.

beliebig lang forschend abtauchen, die unförmigen und schweren Taucheranzüge ließen ein souveränes Agieren unter Wasser kaum zu. Die Verzweiflung, die im Ausruf des Zoologen Georg Hartwig angesichts der beinahe unüberwindlichen Schwierigkeiten, mit denen sich der Wissenschaftler konfrontiert sah, zu vernehmen ist – »Wenn es uns doch vergönnt wäre, eben so frei auf jenen unterseeischen Gefilden, als auf der festen Erde umherzuwandeln; oder wenn unser Auge mit eben der Leichtigkeit durch die klaren Salzfluthen dringen könnte wie durch die Räume des atmosphärischen Ozeans!«<sup>3</sup> –, erklärt sich jedoch nicht nur aus den prinzipiellen Unwägbarkeiten der wissenschaftlichen Meeresforschung, sondern sehr konkret an dem großen Versprechen, das insbesondere die Erkundung mariner Organismen für die moderne Biologie bereit hielt: Denn man war davon überzeugt, dass »the great problems in biology which the theory of natural selection had brought to light could be solved more speedily and more satisfactory at the seashore than elsewhere.«<sup>4</sup> Vom Studium niederer mariner Organismen, die kurze Reproduktionszyklen hatten und deren einzelne Entwicklungsstadien man aufgrund ihrer durchscheinenden Körper mit der beinahe gläsernen Anmutung gut beobachten konnte, erhoffte man sich entscheidende Fortschritte in der Evolutionsbiologie. Dafür musste jedoch zunächst der »mehrfache Schleier«, der »das Seelenleben der Wasserthiere verhüllt«<sup>5</sup>, gelüftet werden.

Die Meeresbiologie war, wie ich zeigen möchte, seit der Mitte des 19. Jahrhunderts mit der systematischen Ausweitung jener »Fenster« in die submarine Welt befasst, die Geißler bei seinem Rundgang durch das Neapolitanische Aquarium so gefeiert hatte, und sie gab ihnen verschiedene Gestalten: Die gläsernen Wände der Schau- oder Forschungsaquarien zählten ebenso dazu wie die Linsen der optischen Apparaturen, die Einblicke in den ozeanischen Mikrokosmos ermöglichten und die nur wenige Quadratzentimeter kleinen Deckplättchen mikroskopischer Präparate. Ich werde in Folge diese drei Glasobjekte vorstellen, in denen sich unterschiedliche forschungspraktische und erkenntnistheoretische Herausforderungen der frühen Meeresbiologie materialisierten. Dem Aquarium, dem Mikroskop und dem Mikropräparat wird dabei jeweils ein Kapitel gewidmet sein:

<sup>3</sup> Hartwig, Georg (1862): Das Leben des Meeres. Eine Darstellung für Gebildete aller Stände, Glogau, 10.

<sup>4</sup> Kofoed, Charles Atwood (1910): The Biological Stations of Europe, Washington, 1.

<sup>5</sup> Möbius, Karl (1865): »Einige Fingerzeige für die Bevölkerung und Erhaltung der Aquarien«, in: Der zoologische Garten. Zeitschrift für Beobachtung, Pflege und Zucht der Thiere 6 (1865), 211–214, hier 212.

Sollte das Aquarium zunächst nur der Umschließung der Forschungsobjekte dienen, also dazu, ihr ›natürliches Milieu‹ zu stabilisieren und zu begrenzen und jene am Leben und damit für Beobachtung und Experiment verfügbar zu halten, so stellte sich bald heraus, dass der vermeintlich neutrale Glasbehälter eine Reihe neuer Forschungsfragen provozierte, die weit über die ursprünglich formulierten hinausgingen. Denn das Aquarium leitete die Hervorbringung von Vorstellungen von ›Umwelt‹ an und trug damit entscheidend zur Generierung von Umgebungswissen und zur Schärfung ökologischer Begriffe bei. Eine andere Form der Sichtbarmachung marinen Lebens war mit dem Einsatz und der Weiterentwicklung optischer Apparaturen verbunden: das Mikroskop vergrößerte die winzigen Lebewesen so weit, dass sie als Forschungsobjekte überhaupt erst in den Blick gelangen konnten. Mit Linsen und Spiegeln ausgestattete Instrumente, wie etwa Zeichenapparate, gestatteten zudem deren Repräsentation auf Papier. Diese Verfahren wurden selbstverständlich nicht nur in der Meeresbiologie eingesetzt, sondern waren für die lebenswissenschaftliche Forschung insgesamt von enormer Bedeutung. Die aus einer engen Freundschaft resultierende Zusammenarbeit bedeutender Protagonisten innerhalb der Biologie bzw. der Produktion optischer Instrumente, Anton Dohrn und Carl Zeiss bzw. Ernst Abbe, trug allerdings besonders zur Entwicklung der wissenschaftlichen Glasproduktion in Verbindung mit den Anforderungen einer modernen Hochleistungsoptik bei. Mikropräparate wiederum dienten der Fixierung jener mikroskopischen Betrachtungen. Unter Glas wurden die flüchtigen und fragilen Forschungsobjekte der Meeresbiologie für zukünftige Arbeiten mit ihnen vorrätig gehalten und – damit verbunden – deren Potenzial zur Mobilisierung und Zirkulation aufgerufen.

Diese Glaspraktiken, die mit dem Aquarium, dem Mikroskop und dem Mikropräparat verbunden sind, lassen sich nicht scharf gegeneinander abgrenzen – stets handelt es sich um Möglichkeiten der Sichtbarmachung – und diese Funktionen des Glases waren auch nicht auf die Meeresbiologie beschränkt. Dennoch macht die Beschäftigung mit diesem Forschungsfeld exemplarisch deutlich, auf welche Weise Glas entscheidend zur Generierung, Verfügbarmachung und Mobilisierung wissenschaftlichen Wissens beitrug, dass es tatsächlich nicht auf ein Arbeitsmaterial reduziert werden kann, sondern epistemische Relevanz besitzt.

## I. Umschließen, Begrenzen

Als »aquarium craze« hatte die Lust am Ozean und seinen Außenstellen in den bürgerlichen Wohnzimmern bereits um die Mitte des 19. Jahrhunderts zunächst in England um sich gegriffen; wesentlich stimuliert durch den Naturforscher Philipp Henry Gosse und beliefert durch W. Alford Lloyd, der von seinem *Aquarium Warehouse* nahe dem 1853 eröffneten Londoner Schauaquarium im Regent's Park aus die meeresfiebriegen Engländer mit allem versorgte, was das Aquarianerherz begehrte. Mit einiger Verspätung, dafür jedoch umso langlebiger und professioneller organisiert (denn die biologische Meereskunde konnte bestens in die bereits bestehende Infrastruktur populärer Naturkunde integriert werden), erreichte die Aquarienbegeisterung schließlich Deutschland. Eine Vielzahl von Naturalienhändlern bot Wassertiere und -pflanzen sowie alle Arten von Aquarienbedarf an. In Vereinen und Gesellschaften konnten sich die Aquarianer über ihr Hobby austauschen und ihre Erfahrungen in einer ganzen Reihe naturkundlicher Zeitschriften mit anderen teilen.<sup>6</sup>

Als »freundliche Zierde unserer Zimmer und eine Quelle edlen Genusses«<sup>7</sup> wurde das Aquarium vorgestellt, gleichzeitig »ewig lebendiger Quell belehrender Unterhaltung.«<sup>8</sup> Dass Aquarien trotz dieser vielfältigen Funktionen »nicht früher sich entfaltet haben«, wurde von einigen naturkundlichen Popularisierern bedauert, schien aber verständlich: »[D]enn sie durften und konnten nicht eher kommen, bis sie im Einklange mit der Zeit standen. Das ist erst jetzt der Fall«, wie Emil Adolf Roßmäßler 1857 bemerkte.<sup>9</sup> Tatsächlich war das Auftauchen von Aquarien um die Mitte des 19. Jahrhunderts eng mit der Formierung einer »biologischen Perspektive«<sup>10</sup> verbunden, die eine Interessensverschiebung von taxonomischen Systematisierungen hin zum Studium der Situiertheit des Lebendigen und seiner Einpassungen in die Welt markierte. Die damit einhergehende Aufmerksamkeit für die Lebensweisen der Tiere ließ einerseits Wissenschaftler die »Leichenschauhäuser« der naturkundlichen Sammlungen verlassen, die man abfällig als Speicher »getrocknete[r] Mumien von Pflanzen und Thieren« bezeichnete,<sup>11</sup> um stattdessen den Weg ins Feld anzutreten, wo Tiere in ihrem natürlichen Milieu beobachtet und Experimente vor Ort durchgeführt werden konnten (die Gründung zoologischer und biologischer

<sup>6</sup> Zu den Medien, Vereinen und sonstigen Popularisierungsbemühungen des deutschen Aquarienkunde-Projekts und der Unterschiede zum englischen »aquarium craze« vgl. Reiss, Christian (2012): »Gateway, Instrument, Environment. The Aquarium as a Hybrid Space between Animal Fancying and Experimental Zoology«, in: NTM 20 (2012), 309–336.

<sup>7</sup> Roßmäßler, Emil Adolf (1857): Das Süßwasser-Aquarium, Leipzig, Vorwort.

<sup>8</sup> Ebd., 4.

<sup>9</sup> Ebd., 2.

<sup>10</sup> Nyhart, Lynn K. (2009): Modern Nature. The Rise of the Biological Perspective in Germany, Chicago.

<sup>11</sup> Roßmäßler, Das Süßwasser-Aquarium, a.a.O., 2.

Stationen war Ausdruck dieses neuen Bekenntnisses zu einer ›echten‹ Biologie); andererseits bezog sich die Sehnsucht nach dem Studium des Lebendigen auch auf den Bereich populärer Naturkunde, und das Aquarium war für die »Weckung und Pflege« des am Leben orientierten »naturwissenschaftlichen Sinn[es]« ein paradigmatisches Objekt.<sup>12</sup>

Mit ihm konnte jeder einen »See im Glase«<sup>13</sup> oder einen »Privat-Ocean«<sup>14</sup> pflegen und sich an den »wunderbarsten Geschöpfe[n], Pflanzenthiere[n], Thierpflanzen, [...] Feenschlösser[n] mit unterseeischen Gärten, Parken und Wäldern«<sup>15</sup> erfreuen, die man in Miniaturform auf einem kleinen Tischchen im eigenen Wohnzimmer installiert hatte. Für die Einrichtung und Pflege eines Aquariums musste sich der Naturfreund notwendigerweise zumindest glas-technische Grundkenntnisse aneignen, denn wenn gegen Ende des Jahrhunderts an biologischen Forschungseinrichtungen Wassertiere gelegentlich auch in Steinwannen und Becken gehalten wurden, war für den Amateuraquarianer die möglichst uneingeschränkte Einsehbarkeit seines »kleinen Kunst-Ocean[s]«<sup>16</sup> entscheidend. Zwar galt, »[a]ny vessel that will hold water may be quickly converted into an aquarium; but as we desire to have at all times a clear view of the contents of the vessel, glass takes pre-eminence among the materials for tanks«. Ja mehr noch, es war der Stoff, der das naturkundliche Objekt definierte: »[W]hen we speak of an aquarium, we mean a vessel holding at least eight to thirty or more gallons of water, formed partially or wholly of glass, and stocked with plants and fishes in a living and healthy state.«<sup>17</sup> Eine eigene Literatur für den Freund der »Wasserei«<sup>18</sup> gab daher ausführlich Auskunft über Ankauf und Pflege des Glases, Vor- und Nachteile bestimmter Aquariumsformen sowie deren je spezifische Einrichtung.

Ein Vasen- oder Kelchaquarium erwies sich etwa für Süßwasseraquarien als vorteilhaft, während ein quaderförmiger Tank für das Marineaquarium am geeignetsten schien. Problematisch waren nicht nur der ständig drohende Glasbruch, der zu überschwemmten Studierzimmern und toten Fischen auf durchtränkten Perserteppichen führen konnte, sondern auch die Verzerrungen und »Entstellungen der innern Pflanzen und Thiere, wie sie durch Lichtreflex an gebogenen Wänden und Kugelformen«<sup>19</sup> entstehen konnten.

<sup>12</sup> Roßmäßler, Emil Adolf (1856): »Der See im Glase«, in: Die Gartenlaube 19 (1856), 252–256, hier 252.

<sup>13</sup> Ebd., 252–256.

<sup>14</sup> Anonym (1855): »Wie er- und behält man den Ocean auf dem Tische, oder das Marine-Aquarium«, in: Die Gartenlaube 38 (1855), 503–506, hier 503.

<sup>15</sup> Anonym, Wie er- und behält man den Ocean auf dem Tische, a.a.O., 503.

<sup>16</sup> Ebd.

<sup>17</sup> Hibberd, Shirley (1856): *The Book of the Aquarium and Water Cabinet Or Practical Instructions on the Formation, Stocking, and Management, in all Seasons, of Collections of Fresh Water and Marine Life*, London, 10–11, hier 16–17.

<sup>18</sup> Roßmäßler, Das Süßwasser-Aquarium, a.a.O., 3.

<sup>19</sup> Anonym, Wie er- und behält man den Ocean auf dem Tische, a.a.O., 503.

Doch die Vor- und Nachteile dieses oder jenes Aquarienmodells in der eigenen Stube zu erproben war selbst schon voraussetzungsreich: Denn bis in die zweite Hälfte des 19. Jahrhunderts war der Naturfreund, wie Roßmäßler bedauerte, ganz grundsätzlich »in Verlegenheit, die nöthigen Behälter dazu schnell zu bekommen, da weder die Glashütten sich diesem gewiß nicht uneinträglichen Fabrikationszweige ausreichend gewidmet haben, noch auch meines Wissens die Kasten-Aquarien irgendwo fabrikmäßig hergestellt werden«, während glocken- oder kelchförmige Gläser einer bestimmten Größe bis in die 1850er Jahre kaum geblasen werden konnten.<sup>20</sup> Dies änderte sich jedoch bald: im letzten Jahrhundertdrittel hatte sich eine ganze naturkundliche Industrie des populären Hobbies angenommen, und der naturkundliche Laie hatte die Qual der Wahl zwischen dem »Aquariumglas mit Bronzegerüst«, dem »Kastenaquarium mit Luftdruckfontaine im Felsen« oder dem »Rund-Sechseckige[n] Drachen-Aquarium mit Galerie«<sup>21</sup>.

In jedem Fall lohnte es sich, Schwierigkeiten aller Art auf sich zu nehmen, um ein Aquarium zu erwerben und zu pflegen, versprach es doch einen Ausschnitt »wirkliche[n] Leben[s] der Meerestiefe«<sup>22</sup> – einen Ausschnitt, der einerseits dem Ozean selbst entnommen zu sein schien, den man andererseits aber (und ohne, dass seiner vermeintlichen Natürlichkeit dadurch Abbruch getan wurde) beliebig gestalten konnte. Zunächst habe man, wie es in einem einschlägigen Text zur Einrichtung von Aquarien hieß, »für Gegend, für entsprechende, unterseeische Landschaft zu sorgen und kann hier in Wirklichkeit ein malerischeres Talent entwickeln als der Pinsel nur zum Schein. Man kann mit wirklichen kleinen Felsenstückchen, Korallen u. s. w. aus dem Meere componiren; wo dies aber nicht leicht geht, hat man mit Roman- oder Portland-Cement, der unter dem Wasser zu Felsen sich härtet, einen um so freieren Spielraum für keramisches Formentalent. Mit diesem Cemente kann man nach Herzenslust Klippen und Klüfte, Höhlen und Hütten für die künftigen Bewohner zurechtkneten.«<sup>23</sup>

Die praktische Arbeit an den »kleine[n] Ocean[en] zwischen Glaswänden«<sup>24</sup> machte jedoch sehr schnell deutlich, dass mit einer derartigen Nachbildung mariner »Gegenden« im Miniaturformat noch lange kein Aqua-

<sup>20</sup> Roßmäßler, Das Süßwasser-Aquarium, a.a.O., 74f.

<sup>21</sup> Findeis, Guido (1883): Illustriertes Preis-Verzeichniß von Aquarien, Terrarien, Pflanzen und Luxusfischen, Wien, 54, Fig. 43.

<sup>22</sup> Anonym, Wie er- und behält man den Ocean auf dem Tische, a.a.O., 503.

<sup>23</sup> Ebd.

<sup>24</sup> Ebd.

rium geschaffen war. »The Philosophy of the Aquarium«, schrieb der englische Aquarienpopularisator Shirley Hibberd, »must be clearly understood by those who purpose to cultivate it. It is a self-supporting, self-renovating collection, in which the various influences of animal and vegetable life balance each other, and maintain within the vessel a correspondence of action which preserves the whole. A mere globe of fish is not an aquarium in the sense here indicated.«<sup>25</sup> Bei einem Aquarium ging es also – Mareike Vennen und Christian Reiß haben dieses Spannungsfeld zwischen Regulierung und Naturalisierung ausführlich beschrieben<sup>26</sup> – um die nur mittels einer »Kombination von technischen Interventionen, Regulierungs- und Umgebungs-Wissen«<sup>27</sup> zu leistende Herstellung von Umwelten. Ein Aquarium sei, wie Hibberd schrieb, »an imitation of Nature on a small scale«, jedoch, wie er an anderer Stelle betonte, eben gerade »not in outward appearances [...], but in conditions«.<sup>28</sup> Wie allerdings sind diese »conditions« beschaffen, welche sind die »normalen Bedingungen«<sup>29</sup> die ein Organismus zum (Über)Leben braucht? Welche Merkmale müssen spezifische Milieus aufweisen, um Leben überhaupt zu ermöglichen? Und wo liegen die Grenzen eines Milieus? Indem es derartige Fragen provozierte, wurde das Aquarium zum materiellen Dreh- und Angelpunkt bei der Generierung ökologischen Wissens. Galt die Einrichtung unterseeischer Umwelten hinter Glas eigentlich nur als Vorbedingung aquaristischer Liebhaberei oder naturkundlicher Forschung, geriet die Erarbeitung des dafür notwendigen Umgebungswissens bald zum Gegenstand eines eigenständigen wissenschaftlichen Forschungsfeldes: Um 1900 stellte sich das Aquarium als wichtiger Bezugspunkt biologischen Denkens und ökologischer Theoriebildung dar, denn der gläserne Quader provozierte auf ganz entscheidende Weise das Nachdenken über Grenzen und Reichweite von Milieus, Umwelten und Umgebungen und trug daher wesentlich zur Herausbildung der modernen Ökologie bei.<sup>30</sup>

In den Lebenswissenschaften fiel die Konjunktur des gläsernen Tanks mit dem Paradigmenwechsel vom Studium taxonomischer Relationen hin zu morphologischen (insbesondere auf dem Gebiet der Embryologie betriebenen) Forschungen an lebenden Tieren zusammen.<sup>31</sup> Während man es an physiologischen Instituten gewohnt war,

<sup>25</sup> Hibberd, *The Book of the Aquarium and Water Cabinet*, a.a.O., 7.

<sup>26</sup> Reiß, Christian; Vennen, Mareike (2014): *Muddy Waters: »Das Aquarium als Experimentalraum (proto) ökologischen Wissens 1850–1877«*, in: Kijan Espahangizi und Barbara Orland (Hg.): *Stoffe in Bewegung. Beiträge zu einer Wissensgeschichte der materiellen Welt*, Zürich, 121–142; Vennen, Mareike (2013): »Die Hygiene der Stadtfische und das wilde Leben in der Wasserleitung«, in: *Berichte zur Wissenschaftsgeschichte* 36 (2013), 148–171; Vennen, Mareike (2016): *Das Aquarium. Eine Wissens- und Mediengeschichte 1840–1910*, Weimar; Reiss, Christian (2012): »Gateway, Instrument, Environment. The Aquarium as a Hybrid Space between Animal Fancing and Experimental Zoology«, in: *NTM* 20 (2012), 309–336.

<sup>27</sup> Wessely, Christina (2013): »Wässrige Milieus. Ökologische Perspektiven in Meeresbiologie und Aquarienkunde um 1900«, in: *Berichte zur Wissenschaftsgeschichte* 2 (2013), 128–147, hier 138.

<sup>28</sup> Hibberd, Shirley (1870): *Rustic Adornments for Homes of Taste*, London, hier 47.

<sup>29</sup> Ueexküll, *Leitfaden in das Studium der experimentellen Biologie der Wassertiere*, 76.

<sup>30</sup> Dieses Argument habe ich ausführlich entwickelt in: Wessely, *Wässrige Milieus*, a.a.O.

<sup>31</sup> Vgl. dazu Fantini, Bernardino (2000): »The »Stazione Zoologica Anton Dohrn« and the History of Embryology«, in: *International Journal of Developmental Biology* 44 (2000), 523–535.

experimentell zu arbeiten und dabei mit lebenden Organismen zu tun hatte, galt dies für zoologische oder anatomische Forschungsstätten bis weit nach 1850 kaum. »Damals gab es«, wie sich Hans Przibram, später Leiter der Biologischen Versuchsanstalt in Wien, an das Ende seiner Studienzeit um 1900 erinnert, »kein Institut, das sich mit lebenden Tieren befasste (ausser Physiolog...) an den zoologischen Instituten. An diesen Instituten betrieb man vergleichende Untersuchungen an toten Objekten, Studien an Stammbäumen der jetzt lebenden mit den Ausgestorbenen (früherer Epochen) (Entwicklung der Tiere).«<sup>32</sup>

Wer, wie Przibram, experimentelle Biologie am lebenden Organismus betreiben wollte, musste sich an die zoologischen Stationen begeben, die seit den 1870er Jahren an den europäischen Küsten errichtet wurden; etwa an die im französischen Roscoff (1872), an die österreichische zoologische Station in Triest (1875), an die von der englischen Marine Biological Association gegründeten Station in Plymouth, die zoologische Station des Berliner Aquariums in Rovigno (1891) – oder gleich ans »Mekka der Biologen«<sup>33</sup>, die Zoologische Station in Neapel (1872).

Die »andauernde und eingehende Beobachtung des lebenden Tieres in seinem Milieu«<sup>34</sup> war jedoch auch dort nur umsetzbar, wenn sowohl die Meerestiere als auch deren Umgebungen verlegt werden, kurzum: wenn man mit Aquarien arbeitete.

Auch für Jakob von Uexküll, der in Neapel seine Forschungen betrieb, stellte sich die Frage, wie eigentlich ein Milieu für Organismen zu bauen sei, deren Umwelt nicht die eigene ist – denn »wir [kennen] von der Aussenwelt auch nur unser eigenes Milieu«<sup>35</sup> – das aber trotzdem die »normalen Bedingungen«<sup>36</sup> ihres Lebens bietet. Indem es derartige Fragen anregte, gewann das Aquarium für Uexküll entscheidende epistemische Brisanz. Für ihn war es daher nur folgerichtig, den dritten Teil seiner Schrift *Bausteine zu einer biologischen Weltanschauung*, der nichts weniger als *Das Neue Weltbild* vorstellt, mit einem Kapitel über *Das Tropenaquarium* beginnen zu lassen. Uexküll entwickelte seine Umweltlehre dezidiert anhand seiner meeresbiologischen Studien und stellte sich die Umwelt eines Lebewesens – eben gerade nicht metaphorisch, sondern aus konkreten Forschungserfahrungen heraus – als »festes, aber unsichtbares Glashaus«<sup>37</sup> vor.

<sup>32</sup> Archiv der Österreichischen Akademie der Wissenschaften (AÖAW), Biologische Versuchsanstalt (Vivarium), I. 4/4, Hans Przibram, Vortragsmanuskript, 9.5.1935.

<sup>33</sup> Vom »mecca of biologists, and a seat of unprecedented prolific activity« spricht Charles Otis Whitman (1883): »The advantages of study at the Naples Zoological Station«, in: *Science* 2/1883, 93–97, hier 94.

<sup>34</sup> von Uexküll, Jakob (1905): *Leitfaden in das Studium der experimentellen Biologie der Wassertiere*, Wiesbaden, hier 11.

<sup>35</sup> Uexküll, Leitfaden, a.a.O., hier 12. Uexküll verwendete zunächst den Milieubegriff, bevor er – nicht zuletzt durch seine Forschungen am Aquarium – dessen Differenzierung in Umwelt und Umgebung vornahm.

<sup>36</sup> Uexküll, Leitfaden, a.a.O., hier 76.

<sup>37</sup> von Uexküll, Jakob (1928): *Theoretische Biologie*, Berlin, hier 62.

Mit dem Aquarium war also offenbar gut zu denken. Die notwendige Komplexitätsreduktion, die der Wissenschaftler mit dem Transfer des Meeres in einen gläsernen Quader betrieb, resultierte in einem gesteigerten Verständnis für komplexe Zusammenhänge; die spezifische Materialität der Forschungsausrüstung eröffnete neue, bis dahin überhaupt nicht gestellte Forschungsfragen, die weit über die an die ursprünglich im Mittelpunkt stehenden Erkenntnisobjekte gerichteten hinausgingen. Für Uexküll stellte sich das Aquarium also, wie Kijan Espahangizi ganz treffend geschrieben hat, nicht als notwendiges Übel dar, nicht als quälend künstliches Milieu, sondern als »anschauliches Gefäß seiner Vorstellungskraft«, das insbesondere die Hervorbringung unterschiedlicher Formen des Umgebungswissens anleitete.<sup>38</sup>

Die Liste der Gelehrten, deren Umwelt-Denken in ähnlicher Weise strukturell um das Aquarium herum organisiert war, ließe sich verlängern. Der Zoologe Karl Möbius etwa entwickelte sein Konzept der Biozönose oder ›Lebensgemeinschaft‹, das die komplexen Abhängigkeitsstrukturen von Organismen untereinander und zu ihrer Umgebung bezeichnete, ebenfalls über seine wasserbiologischen Studien. Denn tatsächlich musste er sich vor jeder eigentlichen Forschungsarbeit weit intensiver als seine Kollegen, die mit Landtieren zu tun hatten, mit den Umwelten der Tiere auseinandersetzen, sonst überlebten sie schlicht und einfach nicht. Als Wasserbiologe musste er zunächst über die Milieus Bescheid wissen, er musste sich »der Natur anschließen«, wenn er »die Prinzipien der Aquarien wissenschaftlich so weit kennenlernen« wollte, dass er sie »künstlich in möglichster Vollkommenheit einzurichten« in der Lage war.<sup>39</sup> Er musste Ökologe werden, bevor er Biologe sein konnte.

Ähnliches lässt sich über die Arbeiten von Friedrich Dahl oder Johannes Walther sagen, bei denen ebenfalls das Aquarium die Bildung ökologischer Begriffe (nämlich ›Biotop‹ bzw. ›Lebensbezirk‹) provoziert hatte.

Das Aquarium stellte sich für sie alle als Grundlage ökologischer Theoriebildung dar. Der gläserne Tank war ihnen materielle Inspiration zur Generierung von Wissen über Umgebungen.

<sup>38</sup> Espahangizi, Kijan Malte (2010): *Wissenschaft im Glas. Eine historische Ökologie moderner Laborforschung*, Univ. Diss., ETH Zürich, hier 10.

<sup>39</sup> Möbius, Karl (1865): »Einige Fingerzeige für die Bevölkerung und Erhaltung der Aquarien«, in: *Der zoologische Garten. Zeitschrift für Beobachtung, Pflege und Zucht der Thiere* 6 (1865), 211–214, hier 212.

## II. Sichtbar machen, Vergrößern

Über den Einsatz von Glas in der modernen Meeresbiologie kann ohne einen Blick auf optische Instrumente, insbesondere das Mikroskop, nicht gesprochen werden. Selbstverständlich ist die große Bedeutung der wissenschaftlichen Mikroskopie kein Spezifikum der meeresbiologischen Forschung, sondern sie gilt für beinahe alle natur- und lebenswissenschaftlichen Disziplinen. Dennoch spielten meeresbiologische Forschungen eine besonders gewichtige Rolle bei der Weiterentwicklung der wissenschaftlichen Mikroskopie im letzten Drittel des 19. Jahrhunderts. Dies lag unter anderem an der engen Kooperation zweier Schlüsselinstitutionen auf diesen beiden Feldern, nämlich der optischen Werkstätte von Carl Zeiss in Jena und der Zoologischen Station Neapel mit ihrem Direktor Anton Dohrn. Das Jenenser Unternehmen, das ab 1872 unter der wissenschaftlichen Leitung des Physikers und Mathematikers Ernst Abbe Mikroskope herstellte, galt bereits unter Zeitgenossen als eine der Gründungsstätten moderner Hochleistungsoptik. Ernst Haeckel bezeichnete Ernst Abbe als den entscheidenden Protagonisten der »Verbesserung der modernen Mikroskopie«<sup>40</sup>, und der Darmstädter Botaniker Leopold Dippel sah sich für die zweite Auflage seines *Handbuches der allgemeinen Mikroskopie* angesichts »Abbe's bahnbrechende[r] Theorie des Mikroskopes und der mikroskopischen Bilderzeugung«, die die gesamte wissenschaftliche Mikroskopie ebenso wie die erkenntnistheoretischen Konsequenzen der Bilderzeugung und -betrachtung umgewälzt hätte, zu einer »fast gänzlichen Neugestaltung« ganzer Kapitel genötigt.<sup>41</sup>

Noch während seiner Studienzeit in Jena hatte Dohrn den jungen Privatdozenten der Physik, Ernst Abbe, kennengelernt. Dieser hatte schon damals mit dem Jenaer Universitätsmechaniker Carl Zeiss zusammengearbeitet, der sich seit der Gründung einer optischen Werkstatt im Jahr 1846 vor allem mit dem Bau von Mikroskopen beschäftigte und dafür auch in engem Austausch mit dem Gründer des dortigen Glaswerks, Otto Schott, stand. Die »herzliche Verbundenheit« von Dohrn und Abbe wurde bald auch »sachlich fruchtbar«:<sup>42</sup> Dohrn hatte 1872 (im selben Jahr also, in dem die Optische Werkstätte von Zeiss/Abbe ins Mikroskopiegeschäft eingestiegen war) die Zoologische Station in Neapel gegründet. Die Wissenschaftler, die dort aus aller Welt für einige Wochen oder Monate zusammenkamen – Forschungsinstitutionen und Staa-

<sup>40</sup> Haeckel, Ernst (1913): Die Natur als Künstlerin, Berlin, 13, zit. nach Stefan Ditzen (2008): »Zeichnen mit der Camera lucida. Von instrumenteller Wahrhaftigkeit und riesenhaften Bleistiften«, in: Horst Bredekamp, Birgit Schneider und Vera Dünkel (Hg.): Das Technische Bild. Kompendium zu einer Stilgeschichte wissenschaftlicher Bilder, Berlin, 168–177, hier 175.

<sup>41</sup> Dippel, Leopold (1992): Das Mikroskop und seine Anwendung. Handbuch der allgemeinen Mikroskopie. Zweite, umgearbeitete Auflage, Braunschweig, V–VI.

<sup>42</sup> Heuss, Theodor (1948): Anton Dohrn, Stuttgart, 214.

ten konnten komplett ausgestattete Laborarbeitsplätze mieten und Biologen zur Verfügung stellen – betrieben lebenswissenschaftliche Grundlagenforschung, befassten sich dabei aber immer auch mit der Weiterentwicklung der dazugehörigen Technologien: mit nautischen Gerätschaften, mit Konservierungs- und Präparationsmethoden, mit Aquarientechnik, aber eben auch mit der Verbesserung optischer Apparaturen, durch deren Hilfe marine Mikroorganismen überhaupt sichtbar gemacht werden konnten.

Insbesondere die mikroskopische Technik erhielt von Neapel aus entscheidende Förderung: »Nicht nur, daß Abbe der Station die neuen Instrumente ganz billig überließ oder gar stiftete, er empfing dort Anregung, die Kontrolle der Praxis, das kritische Mitdenken der Erfahrung.«<sup>43</sup> Während also die Biologen Verbesserungs- und Anpassungsvorschläge direkt mit der Werkstätte diskutierten, die dadurch ihre Produkte weiterentwickeln konnte, war die Station auch der Ort, an dem »fremde Forscher zum erstenmal den Zeißschen Erzeugnissen begegneten und sie erwarben [...]«<sup>44</sup>, wobei sie die Jenenser Mikroskopietechnik in aller Welt bekannt machten; auf diese Weise wirkte die Station »wie eine Art von Export-Musterlager«<sup>45</sup>.

Angesichts der zentralen Bedeutung, die der Mikroskopietechnik in den zeitgenössischen Wissenschaften zukam, stellte sich die Situation der wissenschaftlichen Glasproduktion, von der aus eine dafür notwendige moderne Hochleistungsoptik entwickelt werden musste, einigermaßen prekär dar: Zwischen der »optischen Kunst« und der »Glasfabrikation« gäbe es keinerlei Berührungspunkte, so beklagten Ernst Abbe und der Glastechniker Otto Schott noch in den 1880er Jahren: »Diejenigen, welche die Bedürfnisse der Optik kennen, verstehen nichts von der Glasfabrikation, und die Glasfabrikanten wissen nichts von den Anforderungen, auf welche die feineren Aufgaben der Optik allmählich geführt haben.«<sup>46</sup> Die Glasfabrikation habe sich vollständig von jenen »feineren Aufgaben« emanzipiert, die Optik sei vollständig auf die mächtige »Mutterindustrie, die gewöhnliche bürgerliche Glastechnik« angewiesen, die Kron- und Flintglas fabriziere, das »bis heute seinem Wesen nach dasselbe [ist], was es vor 100 Jahren war: verfeinertes und teilweise etwas modifiziertes Kristall- und Tafelglas.«<sup>47</sup>

Insgesamt seien »den exakten Wissenschaften aus dem zurückgebliebenen Zustande der optischen Glastechnik«

<sup>43</sup> Ebd. 214.

<sup>44</sup> Ebd., 214.

<sup>45</sup> Ebd., 214.

<sup>46</sup> Abbe, Ernst; Schott, Otto (1928): »Vorläufiger Bericht über eine wissenschaftliche Untersuchung zur Verbesserung des optischen Glases«, in: Ernst Abbe: Gesammelte Abhandlungen IV. Unveröffentlichte Schriften wissenschaftlich-technischen Inhalts, erste Hälfte: Arbeiten zum Glaswerk zwischen 1882–1885, Fischer: Jena, 1–26, hier 3.

<sup>47</sup> Ebd., 4.

schon erhebliche »Nachtheile und Gefahren« erwachsen und drohten sich in Zukunft noch zu vergrößern.<sup>48</sup>

<sup>48</sup> Ebd., 7.

Abbes und Schotts Schilderung fiel sicher auch deshalb besonders drastisch aus, um der Preußischen Regierung, bei der sie zu dieser Zeit um Unterstützung zur Einrichtung eines glastechnischen Laboratoriums ansuchten (das 1884 von Zeiss, Abbe und Schott mit dem schließlich erfolgreich eingeworbenen Geld errichtet wurde), die Dringlichkeit der Lage und damit die Notwendigkeit einer Finanzierung deutlich zu machen; dennoch ist die Diagnose, wonach die optische Glasfabrikation immer noch »keine wissenschaftliche Basis gewonnen«<sup>49</sup> habe, sicherlich nicht ganz falsch. Die Kooperation mit den Biologen in Neapel konnte das derart skizzierte Verhältnis von wissenschaftlicher Optik und Glasherstellung zwar nicht unmittelbar verbessern; sie verdeutlichte allerdings die Notwendigkeit einer wirksameren Zusammenarbeit dieser beiden Felder.

<sup>49</sup> Ebd., 5.

### III. Fixieren, Mobilisieren

»Glas und Mappe«, so stellte der ebenfalls über viele Jahre an der Zoologischen Station Neapel tätige Otto Bürger im Vorwort seines Atlas über die Nemertinen des Golfes von Neapel fest, seien die wichtigsten Utensilien des Biologen.<sup>50</sup> Ohne die Feuchtpräparate – größere oder kleinere Gläser und Röhrchen, in denen Meerestiere in Alkohol konserviert wurden – ohne die Mikropräparate, die marine Kleinstlebewesen zwischen gläsernen Plättchen fixierten, aber auch ohne die Skizzenhefte und Labortagebücher, ohne die von naturwissenschaftlichen Künstlern hergestellten Zeichnungen und Aquarelle mariner Lebewesen (am Neapolitanischen Institut waren zwei fest angestellte »Stationsmaler« mit dieser Arbeit betraut) war die moderne (Meeres)Biologie nicht zu denken. Anders jedoch als die auf Papier vorliegenden Zeichnungen oder Beschreibungen eines Organismus hielten die hinter Glas fixierten Tiere, hält das Präparat »nicht bloß einen Stellvertreter, sondern den Forschungsgegenstand der Beobachtung dauerhaft zur Verfügung.«<sup>51</sup> Das mikroskopische Dauerpräparat dient also

<sup>50</sup> Bürger, Otto (1895): Die Nemertinen des Golfes von Neapel und der angrenzenden Meeres-Abschnitte (= Fauna und Flora des Golfes von Neapel und der angrenzenden Meeres-Abschnitte Band 22), hg. von der Zoologischen Station zu Neapel, Berlin, Vorwort.

<sup>51</sup> Schickore, Jutta (2002): »Fixierung mikroskopischer Beobachtungen: Zeichnung, Dauerpräparat, Mikrofotografie«, in: Peter Geimer (Hg.): Ordnungen der Sichtbarkeit. Fotografie in Wissenschaft, Kunst und Technologie, Frankfurt am Main, 285–310, hier 296.

als »Dokument einer späteren Vergleichung« und gewährleistet eine »Permanenz des Gesehenen«<sup>52</sup>.

Die Bände der Monographienreihe »Flora und Fauna des Golfes von Neapel« – umfangreiche, von der Zoologischen Station Neapel herausgegebene Atlanten – sind sämtlich mit Hilfe historischer Präparatesammlungen zustande gekommen, denn sie ermöglichten, um mit Anton Dohrn zu sprechen, die den älteren, möglicherweise nicht mehr richtigen Beschreibungen und taxonomischen Zuordnungen »zu Grunde liegenden Typen [zu] consultiren und dem fortgeschritteneren Standpunkt der Wissenschaft gemäss neu beschreiben zu können.«<sup>53</sup>

Glas war dabei das Medium, das diese Zusammenführung wissenschaftlicher Leistungen der Vergangenheit und der Gegenwart zuwege brachte, das jenen Vergleich, der die Mobilisierung der Präparate voraussetzte, überhaupt erst ermöglichte.

Glas hatte mit Blick auf die Präparate allerdings noch eine weitere wichtige Funktion, die den Bogen zurück zur ökologischen Ausrichtung der Meeresbiologie schlägt, wie ich sie bereits anhand des Aquariums beschrieben habe: Denn die Gläser, Röhren und Flaschen der Feuchtpräparate bzw. die gläsernen Objektträger und Deckplättchen der Mikropräparate waren nicht einfach nur die Medien, die die Zirkulation meeresbiologischer Forschungsobjekte sicherstellten, sondern wurden auch als Milieus, als spezifische Umwelten verstanden, die je neue Erkenntnisse über marine Lebewesen eröffneten.

Exemplarisch lässt sich dies anhand der Arbeiten des russischen Zoologen Wladimir Schewiakoff zeigen, der von Anton Dohrn 1898 gebeten wurde, einen Band von »Fauna und Flora des Golfes von Neapel« zu verantworten, der sich den Acantharia, einer Radiolarien-Gruppe, widmen sollte. Schewiakoff sagte zu und verbrachte in Folge zwischen 1899 und 1926, dem Erscheinungsjahr der Monographie, insgesamt sechs mehrmonatige Forschungsaufenthalte in Neapel. Über die gesamte Dauer seiner fast drei Jahrzehnte dauernden Arbeiten führte er Labortagebücher, die er, weil seine Arbeiten zu einem großen Teil im Feld, d.h. auf Booten auf dem Thyrennischen Meer stattfanden, als »Fangjournale« bezeichnete. An ihnen wird dreierlei

<sup>52</sup> Rheinberger, Hans-Jörg (2005): »Epistemologica: Präparate«, in: Anke te Heesen und Petra Lutz (Hg.): Dingwelten. Das Museum als Erkenntnisort, Köln, Weimar, Wien, 65–75, hier 71.

<sup>53</sup> Dohrn, Anton (1880): »Vorwort des Herausgebers«, in: Carl Chun: Fauna und Flora des Golfes von Neapel und der angrenzenden Meeres-Abschnitte, Band 1: Ctenophorae, hg. von der Zoologischen Station zu Neapel, Leipzig, V.

deutlich: Einerseits zeugen sie von der Verwobenheit meeresbiologischer Glaspraktiken, die stets aufs Neue aufeinander bezogen werden: So werden etwa Beobachtungen, die am Aquarium gemacht wurden, beständig mit mikroskopischen Beobachtungen abgeglichen. Zum zweiten belegen sie die Verschränktheit jener Glaspraktiken mit anderen biologischen Medientechniken wie etwa dem Notieren, Skizzieren und Zeichnen. Und drittens geben sie Zeugnis vom Hineinreichen jener neuen ökologischen Perspektive auf die Ebene der materiellen Laborkultur.

Jeden Morgen fuhr Schewiakoff mit dem Konservator der Station, Salvatore Lo Bianco, aufs Meer, um die Acantharia, soweit mit bloßem Auge möglich, in ihrem Lebensraum zu studieren und um ihr Verhalten zu unterschiedlichen Jahreszeiten, bei unterschiedlichen Witterungs- und Meeresbedingungen zu beobachten und dazu, sowie zur Fangweise, direkt auf dem Boot kurze Beschreibungen und Skizzen zu verfassen. Anschließend wurden die Organismen in die Station gebracht und dort in Aquarien transferiert, um weitere Beobachtungen zu ermöglichen oder sie sofort zu konservieren. Schewiakoff fertigte mit Hilfe eines Abbe'schen Zeichenapparats Bilder an – entweder vom lebenden Tier oder vom Präparat – manchmal direkt auf dem Boot, manchmal im Labor der Station, manchmal erst zu Hause, an seinem russischen Arbeitsplatz. In seinen Fangjournalen etablierte er ein komplexes Verweissystem zwischen Beobachtungen im Feld und im Labor, zwischen Zeichnung, Präparat und Beschreibung aus der Anschauung im Meer bzw. im Aquarium. Die große Herausforderung bestand für ihn im Abgleich vom lebendig beobachteten Tier (das sich stets verändert, das Farbe, Form und Verhalten je nach Tages- und Jahreszeit wechselt, das im Aquarium nicht dasselbe ist wie in seinem natürlichen Lebensraum und sich wiederum anders darstellt, sobald es auf dem Glasplättchen – noch lebend – zum Präparieren vorbereitet wird) mit dem beschriebenen, gezeichneten und konservierten Tier. Bemerkenswert ist vor dem Hintergrund einer ›biologischen Perspektive‹, die verstärkte Aufmerksamkeit auf das Verhältnis von Organismus und Umwelt richtete, anstatt sich nur dem isolierten Tier zu widmen, dass Schewiakoff auch die gläsernen Gefäße, derer er sich bediente, als materielle Grenzen von Milieus begriff, die diese umschlossen und mit und in denen der Organismus unterschiedlich reagierte. Ein bestimmter Organismus zeige bestimmte Eigenschaften, so Schewiakoff, nur im Präparat; in seinen Fangjournalen war von Strukturen die Rede, die der Organismus etwa nur im Aquarium zum Vorschein kommen ließe, von Eigenschaften, über die das Tier nur auf dem gläsernen Objektträger Auskunft gebe.

Die Funktion, die Schewiakoff den gläsernen und papierenen Medien seiner biologischen Arbeit zuschrieb, ging dabei erheblich über seine Einsicht in die (anachronistisch formuliert) poetologische Dimension von Wissen hinaus, d.h. sie war nicht auf die Einsicht beschränkt, dass Wissen immer an seine Repräsentationsmedien und Darstellungsformen gebunden ist. Vielmehr wurden die gläsernen umfassten Umwelten, die Aquarium und Präparat bildeten, von ihm als spezifische Umgebungen beschrieben, die in Wechselwirkung mit einem Organismus standen. Sie wurden von ihm als Milieus adressiert, in denen ein Organismus im Rahmen des biologischen Forschungsprozesses beheimatet sein konnte. Es war demnach nicht nur der Forscher selbst, der manipulierte und repräsentierte und für den sich bestimmte Medien für je bestimmte Zwecke besser eigneten als andere; vielmehr schien hier der Eigensinn des Organismus, der unterschiedliche Aspekte von sich nur in den gläsernen Umwelten preisgibt, auf seltsame Art erhalten zu bleiben.

Glas ermöglichte also einerseits die Erschließung des Meeres als Wissensraum der modernen Biologie, indem es zur Sichtbarmachung, Einhegung, Begrenzung, Stabilisierung und Mobilisierung ihrer Forschungsgegenstände beitrug. Andererseits fungierten die Glaswände des Aquariums, die Glasröhrchen des zoologischen Konservators, die Glasplättchen, die das Mikropräparat abdeckten, auch als Rahmen, der zwischen den kunstvoll stabilisierten Milieus in seinem Inneren und deren Umwelten »trennend und verbindend [...] vermittel[te]«<sup>54</sup>, und der auf diese Weise entscheidend zur Generierung von Umgebungswissen und zur Schärfung ökologischer Begriffe beitrug.

<sup>54</sup> Simmel, Georg (1922): »Der Bilderrahmen. Ein ästhetischer Versuch«, in: Gertrud Simmel (Hg.): Zur Philosophie der Kunst. Philosophische und kunstphilosophische Aufsätze von Georg Simmel, Potsdam, 46–54, hier 54.





Benedikt Wintgens

**Transparenz im Treibhaus.  
Widersprüchliche  
Glas-Metaphorik in Architektur,  
Politik und Literatur**

Glas ist in der Architektur fest verankert – in Fenstern, Fassaden und zum Zweck der metaphorischen Sinnstiftung.<sup>1</sup> Ohne Glas kann man sich insbesondere die deutsche Parlamentsarchitektur kaum noch vorstellen, zumindest nicht seit dem Zweiten Weltkrieg. In den 1990er Jahren etwa wurde in Berlin dem alten Reichstagsgebäude so viel Glas hinzugefügt, wie das angesichts der historischen Bausubstanz nur möglich war (Abb. 1). Und während sich die begehbare

<sup>1</sup> Wintgens, Benedikt (2022): *Transparenz im Treibhaus. Glas-Metaphorik in Architektur, Literatur und Politik*, in: Jasmin Grande (Hg.): *Glas-Galaxien. Über Avantgarden*, Berlin, 133–147.



Abb. 1: Das Reichstagsgebäude in Berlin, 2019 ; Fotograf: Thomas Köhler/photothek (Bildnummer: 4417502) – Deutscher Bundestag.

Kuppel schnell zu einem touristischen Anziehungspunkt der wiedervereinigten Hauptstadt entwickelt hat, symbolisiert das Glas die bundesrepublikanische Aneignung des von der Geschichte gezeichneten Gebäudes aus der Zeit vor 1945.<sup>2</sup> Die Deutschen und ihre Liebe zum Glas: Die amerikanische Architektin und Historikerin Deborah Ascher Barnstone hielt diese Beziehung für eine Art Sonderweg und sie nannte die Bundesrepublik daher einen »transparent state«.<sup>3</sup>

Nüchtern betrachtet ist Glas bloß ein Material von vielen, in Form gebrachte und gefrorene Flüssigkeit; man kann Trinkgefäße daraus herstellen oder mit Brillen die menschliche Sehkraft verbessern. Die Eigenschaft, die das Glas für den Fensterbau so attraktiv macht, ist seine Licht- und Sichtdurchlässigkeit. Als Bauelement wird Glas geschätzt, weil es Räume hell macht und offen wirken

<sup>2</sup> Jarosinski, Eric (2004): »Building on a Metaphor: Democracy, Transparency, and the Berlin Reichstag«, in: Carol Anne Costabile-Heming, Rachel J. Halverson und Kristie A. Foell (Hg.): *Berlin – the Symphony Continues. Orchestrating Architectural, Social, and Artistic Changes in Germany's New Capital*, Berlin, 59–76. Eine ähnliche Aneignung war das »Wrapped Reichstag«-Projekt der Künstler Christo und Jeanne-Claude, wohlgermerkt durchs Verhüllen, das im Sommer 1995 als öffentliches Fest begangen wurde. Vgl. Meiering, Dominik M. (2006): *Verhüllen und Offenbaren. Der Verhüllte Reichstag von Christo und Jeanne-Claude in der Tradition der Kirche*, Regensburg, 164–169.

<sup>3</sup> Barnstone, Deborah Ascher (2005): *The Transparent State. Architecture and politics in postwar Germany*, London, New York, insbesondere XI–XV. Wenn

lässt – und zugleich Schutz und Geborgenheit bietet, wie man das nur aus geschlossenen Räumen kennt. Glas ist deshalb doch nie nur irgendein Material, sondern sowohl robust als auch zerbrechlich, also ziemlich widersprüchlich. »Es ist da und es ist nicht da«, schrieb beispielsweise 1929 der Architekt Arthur Korn, ein Vertreter des ›Neuen Bauens‹, in einem Fotobildband: »Es schließt und öffnet und nicht nur in einer, sondern in vielen Richtungen.«<sup>4</sup> Mit dieser für die Glas-Architektur typischen Ambivalenz von Licht, Sehen und Begrenzung beginnt, jenseits der Physik, eine Faszinationsgeschichte der Transparenz. Fast immer scheint Glas von einem märchenhaften Zauber umgeben, wird es mit Sinn und Rhetorik aufgeladen. Die Kulturgeschichte der Glaseffekte reicht von den Fenstern gotischer Kathedralen über die Spiegelsäle des Barock und Rokoko bis zur Reichstagskuppel zu Beginn des 21. Jahrhunderts.

In diesem Aufsatz wird der Ursprung der Glas-Metaphorik, wie sie für die Bundesrepublik charakteristisch ist, im Bonner Bundestag des Jahres 1949 verortet, als der Architekt Hans Schwippert im Verein mit der Landesregierung von Nordrhein-Westfalen die Zeichen der ›klassischen Moderne‹, Stichwort: Bauhaus, auf das Bauen von Parlamenten übertragen hat. Im Kontrast dazu erschien 1953 der *Treibhaus*-Roman des Schriftstellers Wolfgang Koeppen als zeitgenössische literarische Dystopie ebendieses Bonner Parlamentarismus.<sup>5</sup> Koeppens satirischer Verweis aufs Treibhaus war insofern ein stimmiges Bild, als sich die Transparenzarchitektur seit dem 19. Jahrhundert historisch tatsächlich aus dem Bau von Gewächshäusern entwickelt hat.<sup>6</sup> Kulturgeschichtlich zeigt sich in der Brechung zweier Bild-Systeme jedoch auch, dass die negative Treibhaus-Metaphorik in der literarischen Tradition ganz andere Zuschreibungen verwendet als die positiv konnotierte Transparenzarchitektur.<sup>7</sup> Während Architekten von Licht und Klarheit schwärmen, leiden Schriftsteller an der Künstlichkeit der Treibhaus-Atmosphäre und beklagen menschliche Sprachlosigkeit »hinter Glas«.

hier von Deutschland oder den Deutschen die Rede ist, dann soll die ostdeutsche Geschichte zwischen 1949 bis 1989/90 nicht unterschlagen werden. Allerdings ist der Beitrag der DDR zur Transparenzarchitektur und Parlamentsgeschichte relativ gering. Es handelt sich primär um ein westdeutsches Phänomen, dessen gesamtdeutsche Geschichte noch zu schreiben wäre. Vgl. Geppert, Dominik (2015): »Nation mit ›Bundesdorf‹. Bonn und Berlin als Hauptstadt«, in: Thomas Großbölting und Rüdiger Schmidt (Hg.): *Gedachte Stadt – gebaute Stadt. Urbanität in der deutsch-deutschen Systemkonkurrenz 1945–1990*, Köln, Wien, Weimar, 141–154, hier 153.

<sup>4</sup> Korn, Arthur (1929): *Glas im Bau und als Gebrauchsgegenstand*, Berlin, 5.

<sup>5</sup> Wintgens, Benedikt (2019): *Treibhaus Bonn. Die politische Kulturgeschichte eines Romans*, Düsseldorf.

<sup>6</sup> Benjamin, Walter: *Gesammelte Schriften*, hg. von Rolf Tiedemann und Hermann Schweppenhäuser unter Mitwirkung von Theodor W. Adorno und Gershom Scholem: Band 5: *Das Passagenwerk* (2 Teilbände), Frankfurt am Main, 1972ff.; Schild, Erich (1967): *Zwischen Glaspalast und Palais des Illusions. Form und Konstruktion im 19. Jahrhundert*, Frankfurt am Main, Wien; Kohlmeier, Georg; von Sartory, Barna (1981): *Das Glashaus. Ein Bautypus des 19. Jahrhunderts*, München.

<sup>7</sup> Schneider, Manfred (2013): *Transparenzraum. Literatur, Politik, Medien und das Unmögliche*, Berlin.

## 1. Demokratisch bauen? Glas und Transparenz in der deutschen Parlamentsarchitektur

Als Metapher der politischen Ikonographie steht Glas für Transparenz, und Transparenz meint hier, dass die Prozesse und Strukturen des politischen Betriebs eben *durchschaubar* seien oder wenigstens sein sollten, genauso wie die Fenster und Fassaden außen. In der Architektur wird damit *eine* optische Eigenschaft von Klarglas sinnstiftend auf die politisch-staatliche Ebene projiziert, die sich davon einen Zugewinn an Legitimität erhofft. Die Transparenzidee der deutschen Parlamentsarchitektur beruht erstens auf der metaphorischen Übertragung von visueller Durchsichtigkeit auf die Demokratie an sich. Darüber hinaus geht sie zweitens von der Annahme aus, dass man die Architektur eines demokratischen Staates klar und kategorisch vom Bauen in einer Diktatur, namentlich im Nationalsozialismus, unterscheiden könne. Für Architekten und öffentliche Auftraggeber gilt demnach: Wer mit Glas (und Stahl) hell, leicht und ›modern‹ baut, ist auf der sicheren Seite. Was demgegenüber mit Steinen oder Säulen massiv und monumental daherkommt, wie etwa die stalinistische Architektur in der DDR, steht in der Tradition einer dunklen Vergangenheit und macht sich des Totalitarismus verdächtig. Glas, so die Idee, zeigt und verheißt Transparenz, also Demokratie. Oder aus der historischen Perspektive des Jahres 1949 formuliert: Glas öffnet neue Perspektiven und führt zur Demokratie.

Die Transparenzidee der deutschen Parlamentsarchitektur materialisierte sich nicht erst in der gläsernen Kuppel und den Nebengebäuden des Reichstags im Regierungsviertel der Berliner Republik (Abb. 2 und 3).<sup>8</sup> Vielmehr zieht sich die Transparenz-Metapher wie ein roter Faden durch die westdeutsche Parlaments- und Staatsarchitektur seit dem Zweiten Weltkrieg. Mehrere Landtage schmücken sich mit reichlich Glas, etwa die Landtage von Baden-Württemberg (gebaut 1961), Bremen (1965/66), Nordrhein-Westfalen (1988), Sachsen (1993) und Schleswig-Holstein (2003).<sup>9</sup> Hinzu kommen das Bundesverfassungsgericht in Karlsruhe (1969) oder das Anfang der 1990er Jahre gleichsam als Vitrine der musealen Sinnstiftung gebaute »Haus der Geschichte der Bundesrepublik Deutschland« in Bonn.<sup>10</sup> Ein besonders eindrucksvolles Beispiel sind die Stätten der Olympischen Spiele von München 1972, vor allem das transparente Zelt Dach des Architekten Frei Otto, auch wenn es streng

<sup>8</sup> Ziegler, Merle (2003): Glas in der Berliner Staatsarchitektur. Ein politisches Material, unveröffentlichte Magisterarbeit am Kunstgeschichtlichen Seminar, HU Berlin. Für aktuelle Beispiele von nichtstaatlicher Transparenzarchitektur vgl. den Beitrag von Juliane Christine Sauer in diesem Band.

<sup>9</sup> Jaeger, Falk (1992): »Gehäuse des Föderalismus. Neubauten deutscher Landtage nach 1949«, in: Ingeborg Flägel und Wolfgang Jean Stock (Hg.): Architektur und Demokratie. Bauen für die Politik von der amerikanischen Revolution bis zur Gegenwart, Stuttgart, 76–99.

<sup>10</sup> Hertfelder, Thomas (2016): »Eine Meistererzählung der Demokratie? Die großen Ausstellungshäuser des Bundes«, in: ders., Ulrich Lappenküper und Jürgen Lillteicher (Hg.): Erinnern an Demokratie in Deutschland. Demokratiegeschichte in Museen und Erinnerungsstätten der Bundesrepublik, Göttingen, 139–178.



Abb. 2: Blick in den Anhängssaal des Marie-Elisabeth-Lüders-Hauses, ein Nebengebäude des Reichstags in Berlin, 2021; Fotograf: Thomas Trutschel/photothek (Bildnummer: 5005672) – Deutscher Bundestag.



Abb. 3: Blick auf das Paul-Löbe-Haus, ein Nebengebäude des Reichstags in Berlin, 2003; Fotograf: Stephan Erfurt (Bildnummer: 1878620) – Deutscher Bundestag.



Abb. 4: Das Olympiagelände 1972 in München mit den Spannzelten aus Plexiglas; Foto: Wikimedia Commons, Radox (CC BY-SA 3.0).

genommen nur aus Plexiglas gefertigt wurde (Abb. 4).<sup>11</sup> Das Münchner Olympiagelände – leicht, modern und offen wirkend – war als baulicher Gegenentwurf gedacht zu den von den Nazis monumentalisierten Spielen 1936 in Berlin. In diesem Sinne schwärmte denn Bundespräsident Joachim Gauck im Sommer 2015 bei einer von ihm ausgerichteten Matinée vor 140 Gästen aus Architektur und Kunst: Gute Architektur könne, »wie beim Münchener Olympiadach von Frei Otto, das ideale Selbstgefühl eines ganzen Landes zum Ausdruck bringen« – eben das Selbstbild, transparent, offen und demokratisch zu sein: »So wie dieses Dach würden wir unseren Staat, unser Land gerne sehen: souverän und schwungvoll, behütend und transparent, sicher gegründet und voller Leichtigkeit.«<sup>12</sup>

Der Höhepunkt der deutschen Glasarchitektur, sowohl quantitativ als auch symbolpolitisch, war der 1992, kurz nach der Wiedervereinigung und vor dem Berlin-Umzug fertiggestellte Neubau des Deutschen Bundestags in Bonn.<sup>13</sup> Sein Architekt, Günter Behnisch, hatte nicht nur das Münchner Olympiastadion mitgebaut, er war zudem

<sup>11</sup> Nerding, Winfried (Hg.) (2005): Frei Otto. Das Gesamtwerk. Leicht bauen, natürlich gestalten, Basel, München.

<sup>12</sup> Bundespräsident Joachim Gauck bei der Matinée zu Ehren der Architektur am 3. Juli 2015 in Schloss Bellevue, in: [www.bundespraesident.de/SharedDocs/Reden/DE/Joachim-Gauck/Reden/2015/07/150703-Matinee-Architekten.html](http://www.bundespraesident.de/SharedDocs/Reden/DE/Joachim-Gauck/Reden/2015/07/150703-Matinee-Architekten.html) (aufgerufen: 17. 02.2021).

<sup>13</sup> Wefing, Heinrich (1995): Parlamentsarchitektur. Zur Selbstdarstellung der Demokratie in Bauwerken. Eine Untersuchung am Beispiel des Bonner Bundeshauses, Berlin.



Abb. 5: Der Plenarsaal des Bundestages in Bonn, Aufnahme von der Rheinseite etwa 2006; Fotograf: Heinz Weingarz – Wikimedia Commons (CC BY-SA 2.0).



Abb. 6: Der Bundestag in Bonn, 1993, Abendaufnahme mit Blick auf den Plenarsaal; Fotograf: Presse-Service Steponaitis (Bildnummer: 1954798) – Deutscher Bundestag.

über Jahrzehnte der vermutlich wichtigste programmatische Vertreter der Transparenz-Metaphorik. Ein Parlamentsgebäude, erklärte Behnisch schon in den 1970er Jahren, als er seine Bonner Planungen begann, solle nicht schwer und monumental aussehen. Es müsse vielmehr »offen sein, es muß schon von außen »offen« wirken, nicht den Eindruck erwecken, als wenn dahinter böse Mächte walten könnten.«<sup>14</sup> Den neuen Bundestag entwarf Behnisch als Haus fast ganz aus Glas, pavillonartig in die Rheinlandschaft eingepasst, kubisch gebaut, mit gläsernen Wänden und gläsernem Dach (Abb. 5 und 6). In einer kongenialen Erklärung der Transparenz-Metapher sagte die Bundestagspräsidentin

<sup>14</sup> Klotz, Heinrich (1977): Architektur in der Bundesrepublik. Gespräche mit Günter Behnisch, Wolfgang Döring, Helmut Hentrich, Hans Kammerer, Frei Otto und Oswald M. Ungers, Frankfurt am Main, Berlin, 20.

Rita Süßmuth zur Eröffnung dieses Plenarsaals, der Neubau bringe »ein bestimmtes Demokratieverständnis zum Ausdruck: Offenheit und Transparenz durch Glas«. <sup>15</sup> In einer bis heute in der Literatur breit rezipierten Festschrift fügte sie hinzu: »Transparenz und Zugänglichkeit des Plenarsaals verdeutlichen demokratische Grundwerte der Freiheit und Offenheit, Vielfalt und Toleranz«. <sup>16</sup>

## 2. Hans Schwippert und die Transparenzarchitektur der Bonner Republik

Der Ursprung dieser Transparenz-Tradition in der deutschen Parlamentsarchitektur liegt im Plenarsaal des Deutschen Bundestags, den Hans Schwippert 1949 in Bonn gebaut hat. <sup>17</sup> Auf ungezählten Fotografien und Fernsehbildern ist dieser Ort im kollektiven Gedächtnis der Bonner Republik überliefert worden, mit Politikern wie Adenauer, Brandt, Genscher und Kohl. <sup>18</sup> Architektonisch wurde der Plenarsaal zudem, wie die erwähnten Landtage und Behnischs Neubau <sup>19</sup> zeigen, stilbildend für die deutsche Parlamentsarchitektur – als gläsernes Symbol der Demokratie mit einer Formensprache der Transparenz und Helligkeit. Architekturgeschichtlich war Schwipperts Parlamentsgebäude zudem der »Vorreiter eines entschiedenen Modernismus« <sup>20</sup>, wie er Ende der 1940er-, Anfang der 1950er im sogenannten Wiederaufbau zwar nicht flächendeckend, aber doch immer wieder verwirklicht wurde, etwa bei den Hamburger Grindelhochhäusern oder im Berliner Hansaviertel. <sup>21</sup>

Hans Schwippert entwarf den Bonner Plenarsaal als Glashaus, weil das politische Geschehen vor den Augen der Öffentlichkeit stattfinden sollte. »Ich habe gewünscht, daß das deutsche Land der parlamentarischen Arbeit zuschaut«, forderte der Architekt: »Ich wollte ein Haus der Offenheit, eine Architektur der Begegnung und des Gesprächs.« <sup>22</sup> Es ging ihm um Helligkeit und Transparenz im praktischen Sinn, aber mindestens ebenso sehr um die Symbolik, um die Repräsentation von Aufklärung und Öffentlichkeit durch Glas. »Die Politik ist eine dunkle Sache«, soll Schwippert einmal gesagt haben, »schauen wir zu, daß wir etwas Licht

<sup>15</sup> Deutscher Bundestag (Hg.) (1992): Der neue Plenarsaal. Eine Dokumentation. Festakt zur Einweihung des neuen Plenarsaals, Bonn, 6.

<sup>16</sup> Süßmuth, Rita (1992): »Vorwort«, in: Ingeborg Flaggé und Wolfgang Jean Stock (Hg.): Architektur und Demokratie. Bauen für die Politik von der amerikanischen Revolution bis zur Gegenwart, Stuttgart, 7. Der Band bietet das offiziöse Bekenntnis zur Transparenz-Tradition der Bonner Republik.

<sup>17</sup> Zur Biographie: Werhahn, Charlotte M. E. (1987): Hans Schwippert (1899–1973). Architekt, Pädagoge und Vertreter der Werkbundidee in der Zeit des deutschen Wiederaufbaus, Diss. TU München; Buslei-Wuppermann, Agatha (2007): Hans Schwippert (1899–1973). Von der Werkkunst zum Design, München. Zum Gebäude: Buslei-Wuppermann, Agatha; Zeising, Andreas (2009): Das Bundeshaus von Hans Schwippert in Bonn. Architektonische Moderne und demokratischer Geist, Düsseldorf; Breuer, Gerda (2009): Hans Schwippert – Bonner Bundeshaus 1949, mit einer Auswahl aus dem Briefwechsel mit Konrad Adenauer, Tübingen, Berlin. Als Katalog: Breuer, Gerda; Mingels, Pia; Oestereich, Christopher (2010): Hans Schwippert (1899–1973). Moderation des Wiederaufbaus, Berlin.

<sup>18</sup> Wintgens, Benedikt (2014): »Neues Parlament, neue Bilder? Die Fotografin Erna Wagner-Hehmke und ihr Blick auf den Bundestag«, in: Andreas Biefang und Marij Leenders (Hg.): Das ideale Parlament. Erich Salomon als Fotograf in Berlin und Den Haag 1928–1940, Düsseldorf, 293–314.

<sup>19</sup> Gegen den Protest von Denkmalschützern wurde der Plenarsaal 1987 abgerissen; wegen chronischen Platzmangels und der Alterung des 1949 in nur wenigen Monaten errichteten Gebäudes hatte man sich für einen Neubau an derselben Stelle entschieden. Behnisch stellte diesen explizit in die Tradition seines Vorgängers und deutete ihn als Vollendung von Schwipperts Ideen, insbesondere was die kreisrunde Sitzordnung betraf.

<sup>20</sup> Breuer, Gerda (Hg.) (2012): Architektur fotografie der Nachkriegsmoderne, Frankfurt am Main, 18.

<sup>21</sup> Wagner-Kyora, Georg (Hg.) (2014): Wiederaufbau europäischer Städte. Rekonstruktionen, die Moderne und die lokale Identitätspolitik seit 1945, Stuttgart.

<sup>22</sup> Schwippert, Hans (1951): »Das Bonner Bundeshaus«, in: Neue Bauwelt. Zeitschrift für das gesamte Bauwesen, 6. Jg. (1951), Heft 17, 65 und 70.



Abb. 7 (links): Der Plenarsaal des Bundestag in Bonn, September 1949; Fotografin: Erna Wagner-Hehmke – Bestand Wagner-Hehmke / Haus der Geschichte Bonn. Abb. 8 (rechts): Zuschauer bei einer Parlamentssitzung in Bonn, September 1949; Fotografin: Erna Wagner-Hehmke – Bestand Wagner-Hehmke / Haus der Geschichte Bonn.

hineinbringen.«<sup>23</sup> Folglich bekam der Plenarsaal zwei Fensterfassaden, vom Fußboden bis zur Decke und auf der ganzen Länge von zwanzig Metern (Abb. 7 und 8). Der Bundestag sei »durch seine zwei ganzseitigen Glaswände«, wie die Architektin Wera Meyer-Waldeck erläuterte, »so mit der rheinischen Landschaft verbunden, daß alle verstaubten und veralteten parlamentarischen Gepflogenheiten gebannt sein müßten. Nichts von Geheimniskrämerei, von falschem Pathos und geborgtem Prunk. Licht, Sonne und die heitere rheinische Landschaft dringen in den Saal.«<sup>24</sup> Dass der Bundestag in Bonn einen Bruch mit der bisher üblichen Parlamentsarchitektur darstellte, bemerkte auch die *Architectural Review*. In einer Titelgeschichte kontrastierte die Architekturzeitschrift das Bonner Gebäude mit den Houses of Parliament in London, deren neogotische Denkmalshaftigkeit wiederhergestellt wurde, nachdem eine deutsche Bombe im »Blitz« den Unterhaussaal zerstört hatte.<sup>25</sup>

Offen, transparent und modern: Dieses Bildprogramm der Bonner Republik sollte, wie später bei den Münchner Olympiabauten, nicht zuletzt ein Gegenentwurf zur NS-Architektur und zum sowjetischen Monumentalstil sein. In den 1950er Jahren galt Glasarchitektur als international beziehungsweise westlich. Entsprechend formulierte der Kunstkritiker Wend Fischer: »Die Glasarchitektur unserer

<sup>23</sup> Überliefert ist der Ausspruch von Schwipperts Mitarbeiterin, der Bauhaus-Schülerin Wera Meyer-Waldeck (1950/51): »Das Bundesparlament in Bonn«, in: *Architektur und Wohnform*, 59. Jg. (1950/51), Heft 5, 99.

<sup>24</sup> Ebd., 102.

<sup>25</sup> *Architectural Review*, 108 Jg. (1950), Heft 654.

Zeit ist so weltweit international, wie die Gotik abendländisch inter-

national gewesen ist.«<sup>26</sup> Schwipperts Bundeshaus wurde vielfach gelobt als »ein hervorragendes Beispiel dafür, wie Staatsbauten in einer Demokratie gestaltet werden können«. So enthusiastisch schrieb 1952 Bruno Werner, ein früherer Kunstkritiker, nun Kulturattaché der Bundesrepublik in Washington: »Frei von eklektizistischer Pracht und kalter Repräsentation ist hier [in Bonn] ein nobler, sachlicher Rahmen für die parlamentarische Arbeit entstanden.«<sup>27</sup> Transparenz und Helligkeit galten als architektonischer Ausdruck eines politisch-moralischen Neuanfangs: »Statt feierlicher Abgeschlossenheit«, heißt es bei Werner weiter, »zeigt dieses Haus lichte, zur Außenwelt geöffnete Räume«.

Mit Schwipperts Bundestag (der kein vollständiger Neubau war, sondern die Erweiterung einer preußischen Pädagogischen Akademie aus der späten Weimarer Republik, die Anfang der 1930er Jahre mit weiß verputzten Fassaden und Flachdächern im schönsten Bauhaus-Stil am Rheinufer gebaut worden war<sup>28</sup>) hatte die Bundesrepublik also »das erste moderne Parlamentsgebäude der Welt«, wie Konrad Rühl sagte, Ministerialdirektor im nordrhein-westfälischen Wiederaufbauministerium und ein Mitstreiter Schwipperts beim Bundeshaus-Bau.<sup>29</sup> Modernes Parlamentsgebäude, das meinte hier: Der Bundestag war das erste im Stil der ›klassischen Moderne‹ gebaute Parlamentsgebäude der Welt. Der Neuanfang in Bonn war damit architekturhistorisch explizit auch ein Bekenntnis, sollte Schwipperts Bundestag »ein Gehäuse aus dem Geist eines besseren Deutschland« sein.<sup>30</sup>

Einiges aus dem Parlamentsgebäude erinnerte ans Bauhaus: die helle, weiß-graue Farbgestaltung; die Leuchtstoffröhren; die Gardinen; die Freischwingerstühle im Restaurant; die fehlende Zentralansicht von außen – und vor allem der Plenarsaal mit den Glaswänden, genauso wie beim Werkstattkubus in Dessau. Mit diesem Bezug aufs ›Neue Bauen‹ rehabilitierte die Bonner Republik programmatisch eine Architekturschule, die von den Nazis ins Exil getrieben worden war. Mit dem Hinweis auf Architekten wie Walter Gropius und Ludwig Mies van der Rohe, einen Freund Schwipperts, re-importierte man zudem den angesagten ›International Style‹ aus den Ver-

<sup>26</sup> Fischer, Wend (1953): »Glas als Bauelement«, in: Frankfurter Allgemeine Zeitung, 28. Mai 1953.

<sup>27</sup> Werner, Bruno E. (1952): Neues Bauen in Deutschland, München, 10f.

<sup>28</sup> Knopp, Gisbert (1984): »Das Bundeshaus in Bonn. Von der Pädagogischen Akademie zum Parlamentsgebäude der Bundesrepublik Deutschland«, in: Bonner Geschichtsblätter, 35. Jg. (1984), 251–276; Schumacher, Angela: »Das Gebäude der Pädagogischen Akademie Bonn. Versuch einer Würdigung seiner Architektur«, in: ders., 277–284; Berger, Julia Anne (1998): Die Pädagogische Akademie. Eine Bauaufgabe der Weimarer Republik, Diss. Uni Bonn.

<sup>29</sup> Rühl, Konrad (1964): »Für Schwippert«, in: Teo Otto und Karl Wimmenauer (Hg.): Hans Schwippert zum 65. Lebensjahr 1964 von Freunden, Düsseldorf, 15. Wortgleich auch: Flaggé, Ingeborg; Stock, Wolfgang Jean (1992): »Vorwort der Herausgeber«, in: Dies. (Hg.): Architektur und Demokratie. Bauen für die Politik von der amerikanischen Revolution bis zur Gegenwart, Stuttgart, 8.

<sup>30</sup> Pehn, Wolfgang (2005): Deutsche Architektur seit 1900, Ludwigsburg, München, 304.

einigten Staaten.<sup>31</sup> So symbolisierte die Baumentscheidung Vergangenheitsbewältigung, Wiedergutmachung und Westbindung in einem, sie war eine Modernisierung mit Weltgeltung, und zwar unter ausdrücklichem Bezug auf antitotalitäre, deutsche Traditionen.

Ein weiterer Architekturkritiker mit Affinität zum ›Neuen Bauen‹, Hans Eckstein, lobte im Frühjahr 1950 »die schlichte, klare, unsensationelle, würdige architektonische Lösung«, die Schwippert für Bonn gefunden habe. Einerseits sei der Plenarsaal technisch *up to date*, mit Stahlrohnbinderkonstruktion, Schwemmsteinen und einer hängenden Akustikdecke. Auch sei er mit »einer Vollklima- und Belüftungsanlage und allen sonstigen für einen modernen Sitzungssaal erforderlichen technischen Einrichtungen ausgestattet«. Andererseits habe Schwippert »eine der vollkommensten Raumschöpfungen der modernen Architektur« geschaffen:

»In seiner Lichtheit und dem Geöffnetsein zum Freiraum durch die beiden großen Glaswände löst er ein Geist und Körper befreiendes Gefühl aus. Der Verzicht auf pathetische Monumentalität und schwülstige Rhetorik wird wohl auch von den meisten Parlamentariern wohlthuend empfunden.«<sup>32</sup>

Bei all diesen Zitaten fällt auf, dass sich Schwipperts Fans in einer Begeisterung äußerten, die nicht so recht zu den Idealen von Einfachheit und pragmatischer Nüchternheit passt. Auch Schwippert selber geriet ins Schwärmen, wenn er sich in einem Text, also in literarischer Form, mit Glas befasste. Für die Zeitschrift *Architektur und Wohnform* schrieb Schwippert 1952/53 eine Art Manifest mit der programmatischen Überschrift »Glück und Glas«.<sup>33</sup> Sein Aufsatz ist eine Apotheose des Glases, dennoch leitete Schwippert ihn mit der Feststellung ein, dass sowohl das Glück als auch das Glas zerbrechlich seien: »Daß das Leben dauerhaft sei und gesichert, die Zeiten auch dieser Täuschungen sind vorüber«, so Schwippert in expressionistisch anmutender Parataxe: »Leben, Glück und Glas: Zerbrechlichkeiten!« Vergeblich hätten die Menschen versucht, sich gegen die Vergänglichkeit zu wehren und stattdessen für die Ewigkeit zu bauen. Schwippert nennt »Höhlen, Burgen, Bunker« als Beispiele – allesamt gekennzeichnet durch dicke Wände, »verschlossen und undurchsichtig, um Dauer zu ertäuschen und das Vorübergehende zu verdecken«. Doch

<sup>31</sup> Betts, Paul (2009): »Das Bauhaus als Waffe im Kalten Krieg. Ein amerikanisch-deutsches Joint Venture«, in: Philipp Oswald (Hg.): *Bauhaus-Streit 1919–2009. Kontroversen und Kontrahenten*, Ostfildern, 196–213.

<sup>32</sup> Eckstein, Hans (1950): »Das Bundeshaus in Bonn am Rhein«, in: *Die Kunst und das schöne Heim*, 48. Jg. (1950), 220–224.

<sup>33</sup> Schwippert, Hans: »Glück und Glas«, in: *Architektur und Wohnform*, 61. Jg. (1952/53), Heft 1, 3.

seien alle diese Versuche gescheitert: »Wo ist, betrogener Spießler, die Unvergänglichkeit deines Grabsteins aus Granit, den die Bombe traf?« Die bauliche Alternative zum Bunker seien – Glas und Transparenz.

»Das Glück erst gar nicht suchen, weil es bricht? [...] Leben nicht wollen, weil es im Tode Heimat hat? Schönheit nicht anschauen, weil sie stirbt? Glas nicht wollen, weil es Scherben gibt? [...] Der Schutz der dicken Wand wurde uns gleichgültig. [...] Nicht weil dies alles zurückkehren wird zu euren Verliesen und Dunkelheiten, sondern weil aus dem tapferen Ja zum Vorbeigehen, zum Zarten, zum Vergehen, zum »auf dem Wege sein«, zur Zerbrechlichkeit, zur Offenheit, zur *Durchsichtigkeit*, zur *Wahrheit* eine andere, eine neue Stärke erwächst, die zäher und lebensfähiger ist als die Masse eurer Mauern, schöner als die Lüge eurer Dekors, fröhlicher als der tierische Ernst eurer Sicherungen, dauernder als der sentimentale Materialismus eurer Schießschartenhäuser.«<sup>34</sup>

Diese expressive Glas-Rhetorik erinnert an den ›Transparenztraum‹, wie ihn der Architekt Bruno Taut schon vor und nach dem Ersten Weltkrieg formuliert hatte, in einem Experiment zwischen Literatur und Architektur – auf das Schwippert zitierend Bezug nahm. Licht, Transparenz, Verklärung, lautet in beiden Fällen die Klimax, mitsamt dem Kontrast von Helligkeit und Dunkel, der schon ein Gestaltungsprinzip der gotischen Kathedralen gewesen war.<sup>35</sup> Bei Schwippert und seinen Zeitgenossen kommt jedoch die Erfahrung der großen Zerstörung hinzu, der moralischen ebenso wie der materiellen, wie sie der Nationalsozialismus und der Zweite Weltkrieg hinterlassen hatten.<sup>36</sup> Schwippert hatte vor 1945 als freier Architekt sowie als Universitätsdozent mit staatlichen Stellen und NS-Parteiorganisationen zusammengearbeitet. Architektur, Ideologie und Kriegswirtschaft waren im ›Dritten Reich‹ kaum voneinander zu trennen, allerdings galt Schwippert – nicht nur gemäß den nachsichtigen Kriterien der Nachkriegszeit – als unbelastet. Anstelle dunkler Bunker (= Krieg), Steinen und Säulen (= Nationalsozialismus) und dem alten Historismus (= Kaiserreich) wagten er und seine Kollegen nun einen Neubeginn mit Glas.

Diese Variante des Transparenztraums formuliert ein Bedürfnis nach Licht, Aufklärung und Demokratie, in Schwipperts Worten: »die Sehnsucht nach dem leichten Gehäuse, nach der Helle, nach der Offenheit.«<sup>37</sup> Als »Dogma

<sup>34</sup> Ebd. [Hvh. B.W.].

<sup>35</sup> Bletter, Rosemarie Haag (1981): »The Interpretation of the Glass Dream. Expressionist Architecture and the History of the Crystal Metaphor«, in: Journal of the Society of Architectural Historians, 40. Jg. (1981), Heft 1, 20–43; Musielski, Ralph (2003): Bau-Gespräche. Architekturvisionen von Paul Scheerbarth, Bruno Taut und der »Gläsernen Kette«, Berlin; Schneider: Transparenztraum, a.a.O., 191–207. Gemeinsamkeiten der Glas-Metaphorik bei Bruno Taut und der Gotik betonte schon Günter Bandmann: »Bemerkungen zu einer Ikonologie des Materials«, in: Städel-Jahrbuch – Neue Folge, 2. Jg. (1969), 75–100, hier 81–85. Zu Kirchenfenstern vgl. auch den Beitrag von Michael Burger in diesem Band.

<sup>36</sup> Welzbacher, Christian (2016): Monumente der Macht. Eine politische Architekturgeschichte Deutschlands 1920–1960, Berlin.

<sup>37</sup> Schwippert, Hans (Hg.) (1952): Mensch und Technik. Erzeugnis – Form – Gebrauch (Darmstädter Gespräch 1951), Darmstadt, 86.

der Reinheit und Klarheit«<sup>38</sup> spiegelten Glas und Transparenz aber auch den eher unterbewussten Wunsch nach Reinigung, wie er etwa in den weiß getünchten Wänden zum Ausdruck kam. Oder vielleicht auch einen Wunsch nach Oberflächlichkeit, denn Glas ist vor allem: eine Projektionsfläche. Überhaupt entpuppt sich die Transparenzmetapher, wenn man sie auf die politischen Funktionen des Parlamentarismus bezieht, als einseitige Übersteigerung des Visuellen. Das ist auch insofern bemerkenswert, als es im Parlament nicht zuerst aufs Zuschauen ankommt, sondern – Stichwort *Parlament* – aufs Hören, Miteinandersprechen und auf die politische Mitsprache. Mit derlei akustischen Funktionen kann Glas nicht dienen.

<sup>38</sup> Frank, Hartmut (1983): »Trümmer. Traditionelle und moderne Architekturen im Nachkriegsdeutschland«, in: Bernhard Schulz (Hg.): Grauzonen/Farbwellen. Kunst und Zeitbilder 1945–1955, Berlin, Wien, 42–83, 75.

### **3. Dystopie der Bonner Republik: Wolfgang Koeppens *Treibhaus*-Roman (1953) als Satire der Transparenz-Metapher**

»Deutschland war ein großes öffentliches Treibhaus«, heißt es an zentraler Stelle in einem Roman, den der Schriftsteller Wolfgang Koeppen 1952/53 geschrieben hat und der in dem als Glashaus gestalteten Bonner Bundestag spielt. Erzählt wird im *Treibhaus* das fiktive Schicksal eines todunglücklichen Bundestagsabgeordneten. Felix Keetenheuve, so sein Name, steckt fest in der Opposition; das haben die Wähler so entschieden. Aber auch das Leben scheint diesen Platz für Keetenheuve reserviert zu haben. Zunächst versucht er noch, sich zu wehren: gegen die Wiederaufbau- und Wiederbewaffnungspolitik der Bundesregierung – und gegen seine eigene Vereinzelnung. Auch seine Umwelt und seine Mitmenschen klagt er an, in ihrer Gegenwart fühlt er sich verloren, an den Rand gedrängt. Nicht zuletzt stemmt er sich gegen sein privates Unglück nach dem Tod seiner Frau (die ihrerseits unglücklich war, weil Keetenheuve sich zu sehr um die Politik gekümmert hat). Sein Aufbäumen ist schließlich kraft- und machtlos, vergebens. Am Ende des Buchs stürzt sich der Abgeordnete in den Rhein. Am Anfang aber nähert sich Keetenheuve dem Bundestag in Bonn, wo eine entscheidende Abstimmung stattfindet, mit dem Zug:

»Keetenheuve atmete die milde Luft, und schon spürte er, wie sehr sie ihn traurig stimmte. [...] Ein Treibhausklima gedieh im Kessel zwischen den Bergen; die Luft staute sich über dem Strom und seinen Ufern [...], Deutschland war *ein großes öffentliches Treibhaus*, Keetenheuve sah seltsame Floren, gierige, fleischfressende Pflanzen, Riesenphallen, Schornsteinen gleich voll schweren Rauches, blaugrün, rotgelb, giftig, aber es war eine Üppigkeit ohne Mark und Jugend, es war alles morsch, es war alles alt [...].«<sup>39</sup>

Das Motiv vom Treibhaus steht bei Koeppen sowohl für Deutschland im Allgemeinen als auch für Bonn im Konkreten, dem Prinzip der politischen Repräsentation entsprechend jedoch insbesondere fürs Parlament. Daher intensiviert sich die titelgebende Treibhaus-Metaphorik, je näher Keetenheuve dem Bundestag kommt:

»Es tropfte und blitzte, und Regenschleier legten sich wie Nebel über die Häupter der Bäume, aber der Donner grollte kraftlos und matt, als wenn das Gewitter schon müde oder noch fern wäre. Es roch intensiv nach Feuchtigkeit, Erde und Blüten, dabei wurde es immer wärmer, man schwitzte, das Hemd klebte am Leib, und wieder hatte Keetenheuve die Vorstellung, sich in einem großen Treibhaus zu befinden.«<sup>40</sup>

Von Schwipperts Glashaus zu Koeppens Treibhaus – metaphorisch war das nur ein kleiner Schritt. Zumal im *Treibhaus*-Roman ein Topos literarisch verdichtet wurde, der in verschiedenen zeitgenössischen Diskursen der frühen 1950er Jahre immer wieder formuliert worden war. Schon im Herbst 1949, anlässlich der ersten Sitzungen des Bundestags (bei denen die Abb. 7 und 8 fotografiert wurden), beschrieben Illustrierte wie *Stern* und *Revue* das Parlamentsgebäude als »Glashaus«.<sup>41</sup> Als bald darauf die Baukosten öffentlich in die Kritik gerieten, war – etwas negativer schon – die Rede vom »Glaspalast, in welchem das Parlament tagt« und dessen »Luxus in auffallendem Kontrast zur Not in Deutschland und seinen Ruinen steht«.<sup>42</sup> Im Übrigen polemisierte auch eine konservative, Schwippert-oppositionelle Bauzeitschrift gegen die neumodische Glas-Architektur am Beispiel Bonns: »Daß die Abgeordneten im Bundeshaus schwitzen und die Röcke ausziehen müssen, ist vielleicht manchen politischen Verhandlungen förderlich, nicht aber förderlich dem Wohlwollen der Abgeordneten dem Stande der Architekten gegenüber.«<sup>43</sup>

<sup>39</sup> Koeppen, Wolfgang: Werke, hg. von Hans-Ulrich Treichel, Band 5: Das Treibhaus, Frankfurt, Berlin 2006ff., 39 [Hvh. B.W.].

<sup>40</sup> Ebd., 52.

<sup>41</sup> »Bonner Bundespremiere«, in: *Stern*, 25. September 1949, 6f.; »Noch zehn Sekunden – nach Jahren der Katastrophe«, in: *Revue*, 25. September 1949, 5f.

<sup>42</sup> Böttcher, Karl Wilhelm (1949): »Ein Vorteil der Zerstörung«, in: *Frankfurter Hefte*, 4. Jg. (1949), Heft 10, 881.

<sup>43</sup> Pfister, Rudolf (1950): »Wenn die Glaser Architektur machen«, in: *Baumeister. Zeitschrift für Baukultur und Bautechnik*, 47. Jg. (1950), Heft 8, 529.

Zeitungen wie der *Rheinische Merkur* beklagten mit Blick auf den Bundestag die Stil- und Würdelosigkeit dieser »lemurenhaft aus der Erde gewühlten, in gemordeten Nächten hochgetriebenen Betonglaskästen«, und in der *Zeit* verspottete Marion Dönhoff »das Glashaus der rheinischen Gartenstadt«. <sup>44</sup> Sogar Bundestagsabgeordnete, beispielsweise der FDP/DVP-Politiker Karl Georg Pfeleiderer, sahen sich »von den gläsernen Seitenwänden [...] zu einem Vergleich mit Aquarien« inspiriert; seine Parteifreundin Marie-Elisabeth Lüders, nach der heute einer der Berliner Transparenzbauten benannt ist, meinte in einer Plenardebatte, das Gebäude ähnele einem »Aquarium« oder dem »Wartesaal eines Zentralbahnhofs«, weil es außen verglast und innen belebt sei, »vielleicht auch in einer Kreuzung von beidem«. <sup>45</sup> Auch die *FAZ* berichtete über Parlamentsitzungen »im Bonner Treibhaus«. <sup>46</sup> Schließlich überschrieb die *Boulevard-Illustrierte Wochenend*, die als erste über den Kinsey-Report berichtet hatte, eine etwas verschwitzte Reportage über »die Stadt mit dem größten Frauenüberschuß Westdeutschlands« mit der Zeile: »Treibhaus Bonn«. <sup>47</sup> Bezüge aufs Glas waren ein fester Bestandteil der Bonn-Publizistik der 1950er Jahre. Aus der Glasarchitektur entstand unter dem Eindruck des Stadtklimas die Treibhaus-Metapher, wie sie in kondensierter Form, Koeppens Roman über den fiktiven Abgeordneten durchzieht, der neben der Politik Baudelaire zu übersetzen versucht:

»Keetenheuve war in seinem Arbeitsraum *dem Himmel näher, aber nicht der Klarheit*; neue Wolken, neue Gewitter zogen herauf, und der Horizont hüllte sich in bläuliche und in giftig gelbe Schleier. Keetenheuve hatte, um sich zu konzentrieren, das Neonlicht eingeschaltet und saß, wo Tagesschimmer und künstlicher Schein sich brachen, *im Zwielficht*. [...] Bleich wie ein Verdammter saß Keetenheuve im Bundeshaus, bleiche Blitze geisterten vor dem Fenster und über dem Rhein, Wolken geladen mit Elektrizität, beladen mit dem Auspuff der Essen des Industriegebiets, dampfende trüchtige Schleier, gasig, giftig, schwefelfarben, die unheimliche ungezähmte Natur zog sturmbereit über Dach und Wände des Treibhauses und piff Verachtung und Hohn *dem Mimosen gewächs*, dem trauernden Mann, dem Baudelaireübersetzer und Abgeordneten im Neonbad *hinter dem Glas des Fensters*.« <sup>48</sup>

<sup>44</sup> Wenger, Paul Wilhelm (1954): »Staat ohne Stil«, in: *Rheinischer Merkur*, 16. Juli 1954; Dönhoff, Marion (1956): »Jetzt oder nie«, in: *Die Zeit*, 18. Oktober 1956.

<sup>45</sup> Pfeleiderer, Karl Georg (1952): »Ein weiter Weg zur Rednertribüne«, in: *Christ und Welt*, 30. April 1952; Lüders, Marie-Elisabeth (1955), in: *Verhandlungen des Deutschen Bundestags Stenographische Berichte*, 2. WP, 86. Sitzung vom 15. Juni 1955, Bonn, 4735. Zum Thema Aquarium vgl. den Beitrag von Christina Wessely in diesem Band.

<sup>46</sup> Henkels, Walter (1952): »Die Herrschaft des Herrn Celsius«, in: *Frankfurter Allgemeine Zeitung*, 8. August 1952.

<sup>47</sup> »Treibhaus Bonn«, in: *Wochenend*, 10. August 1950.

<sup>48</sup> Koeppen, Wolfgang: *Werke*, hg. von Hans-Ulrich Treichel, Band 5: *Das Treibhaus*, Frankfurt, Berlin, 2006ff., 72–74 (Hvh. B.W.).

Das Treibhaus-Motiv dient im Roman erstens als Metapher für eine vielbeklagte Lebensferne des parlamentarischen Systems, das als künstlich empfunden und als hermetisch beschrieben wird (wie hinter Glas wuchert das politische Biotop ...), als ein Begriff der Parlamentskritik also. Einer Parlamentskritik, die in der frühen Bundesrepublik so verbreitet war, dass Bundestagspräsident Hermann Ehlers sie bei jeder Gelegenheit öffentlich zu widerlegen bemüht war, etwa mit den Worten, der Bundestag sei »kein isoliertes Etwas«, sondern bestimmt »von seinem Verflochtensein mit der Gesamtpolitischen Situation«.<sup>49</sup> Zweitens liest man das *Treibhaus* – seit 1953 – als ein breites Panorama, als literarisches Sittengemälde der frühen Bundesrepublik. Die sei ebenso unnatürlich, überzüchtet und, kaum entstanden, schon wieder dem Verfall geweiht. Dem Transparenztraum der Glasarchitektur entgegnete Koeppen die literarische Dystopie des Bonner Parlamentarismus. Und mit dieser Interpretation stellte er die Treibhaus-Metapher in eine spezifische Tradition der europäischen Kulturgeschichte.

<sup>49</sup> So beispielsweise am 29. Juni 1952 bei einer Rede in Bremen, in der Ehlers die ersten drei Jahre im Bundestag resümierte; gedruckt in: Karl Dietrich Erdmann und Rüdiger Wenzel (Hg.) (1991): Hermann Ehlers. Präsident des Deutschen Bundestages. Ausgewählte Reden, Aufsätze und Briefe 1950–1954, Boppard, 151.

#### **4. Künstlich, schwül, Grenze der Kommunikation: Glaseffekte in der literarischen Tradition**

Stärker als das bei anderen Glas-Metaphern der Fall ist, werden Gewächshäuser widersprüchlich wahrgenommen. Während sie im Garten das Überwintern von Zitruspflanzen und anderen Exoten ermöglichten, während sie Naturwissenschaftlern das Beobachten erleichterten, während sie schließlich Architekten von Licht und Transparenz schwärmen ließen, riefen sie bei Schriftstellern und anderen Künstlern eher Unbehagen und Misstrauen hervor. Anstelle von Licht und Klarheit betonten Letztere die Künstlichkeit einer vom Menschen manipulierten Lebensform. Sie formulierten Ängste vor Krankheit, Verfall und Entartung.

Ein negativer Treibhaus-Topos ist erstens der Aspekt der Widernatürlichkeit. Schon im 18. Jahrhundert benutzten Pädagogen die zeitgenössischen Orangerien als polemische Widerlegung einer falschen, weil unnatürlichen Erziehung.<sup>50</sup> Der Begriff wanderte von der Botanik zur Pädagogik, wie auch bei: Pflanzen ziehen, Kinder erzie-

<sup>50</sup> Heinze, Kristin (2009): »Das ›Treibhaus‹ als Metapher für eine widernatürliche Erziehung im Kontext der sich im 18. Jahrhundert herausbildenden Pädagogik als Wissenschaft«, in: Michael Eggers und Matthias Rothe (Hg.): Wissenschaftsgeschichte als Begriffsgeschichte, Bielefeld, 107–131.

hen, ›veredeln‹. Dahinter stand die Vorstellung, dass im Treibhaus die ›normalen‹ Wachstumsprozesse künstlich forciert würden und zu schnell abliefen. Daraus folgte die Annahme, dass Treibhausgewächse – Pflanzen genauso wie Kinder – stärker gefährdet und weniger wert seien als Freilandgeschöpfe, frühreif eben. Das Ideal einer angeblich naturgemäßen kindlichen Entwicklung geht zurück bis zu Jean-Jacques Rousseau und seinem Roman *Émile ou De l'éducation*. Obwohl er sonst das Ideal der seelischen Transparenz verklärte, lehnte Rousseau Gewächshäuser ab.<sup>51</sup>

Nach dem Zweiten Weltkrieg schrieb Theodor W. Adorno in seinen »Reflexionen aus einem beschädigten Leben«, dass das Verhältnis zwischen der »Treibhauspflanze« und ihrer Außenwelt »leicht die Farbe des neurotisch Spielerischen« annehme: »Die Fühlung mit dem Nicht-Ich [...] wird dem Frühreifen zur Not.«<sup>52</sup> Wer in einem künstlichen Habitat unnatürlich schnell heranwache, so Adorno, wer rein narzisstisch auf sich selbst bezogen bleibe, komme mit der Umwelt draußen nicht klar – und zwar gleich ob Pflanze oder Mensch. Auch der wohl berühmteste Satz der *Minima Moralia* – »Es gibt kein richtiges Leben im falschen«<sup>53</sup> – klingt dabei an. Und passenderweise stand Adornos Aphorismus über die »Treibhauspflanze« neben einem Baudelaire-Zitat aus den *Fleurs du mal*.

Der zweite Aspekt der Treibhaus-Metaphorik ist, so wie beim »Treibhaus Bonn«, das Empfinden der Schwüle und der damit assoziierten erotischen Spannung. Seit Mitte des 19. Jahrhunderts – und parallel zur ersten Hoch-Phase der Glasarchitektur<sup>54</sup> – wurden Gewächshäuser und Wintergärten in Kunst, Musik und Literatur ein, wenn nicht der Ort sinnlicher Ausschweifung. Ob in dem von Richard Wagner vertonten Wesendonck-Lied *Im Treibhaus*, ob in Flauberts *Education sentimentale*, wo Frédéric Madame Dambreuse im Wintergarten besucht, ob in *Émile Zolas La Curée, A rebours* von Joris-Karl Huysmans oder *L'Adultera* von Theodor Fontane – gläserne Gewächshäuser repräsentieren als literarischer Topos ein ›künstliches Paradies‹, einen höchst ambivalenten Bereich zwischen bürgerlicher Privatheit und Öffentlichkeit, zwischen Romantik, Lust und den Abgründen bourgeoiser Moralvorstellungen.<sup>55</sup> Kein Wunder, dass Wintergärten in der europäischen Literatur ein wichtiges Symbol insbesondere

<sup>51</sup> Soëtard, Michel (2012): Jean-Jacques Rousseau. Leben und Werk, München, 99; Starobinski, Jean (1988): Jean Jacques Rousseau : la transparence et l'obstacle (1957), dt.: Rousseau. Eine Welt von Widerständen, übersetzt von Ulrich Raulff, München, Wien, 123–133.

<sup>52</sup> Adorno, Theodor W.: *Minima Moralia*. Reflexionen aus dem beschädigten Leben (Gesammelte Schriften, Bd. 4), Frankfurt am Main (1980 [1951]), 181.

<sup>53</sup> Adorno, *Minima Moralia*, a.a.O., 43.

<sup>54</sup> Koppelkamm, Stefan (1988): *Künstliche Paradiese. Gewächshäuser und Wintergärten des 19. Jahrhunderts*, Berlin.

<sup>55</sup> Sennett, Richard (1983): *The Fall of Public Man* (1977), dt.: *Verfall und Ende des öffentlichen Lebens. Die Tyrannei der Intimität*, übersetzt von Reinhard Kaiser, Frankfurt am Main.

im Zeichensystem der *Décadence* wurden.<sup>56</sup> Und natürlich gehören Baudelaires *Fleurs du mal* in diesen Kontext, zumal Baudelaire ein erklärter Lieblingsdichter des verkrachten Politiker-Intellektuellen Keetenheuve ist. Théophile Gautier, dem Baudelaire seinen Gedicht-Zyklus gewidmet hatte, erklärte seinerseits in seinem Nachruf auf Baudelaire das Titelmotiv der *Fleurs du mal*: »Diese giftigen Pflanzen mit ihren bizarren Blättern, schwarzgrün und metallisch fahl, wie mit Kupfervitriol übergossen, sind von düsterer und unglaublicher Schönheit.«<sup>57</sup>

Ein wichtiger Vertreter der literarischen »Transparenzangst«<sup>58</sup> war im Übrigen Fjodor M. Dostojewskij, aus dessen Œuvre sich drei Schriften als Paratext für das *Treibhaus* identifizieren lassen, nicht zuletzt *Verbrechen und Strafe*. Im Glas-Kontext relevant sind von Dostojewskij darüber hinaus die *Winteraufzeichnungen über Sommereindrücke*, ein Reisefeuilleton, in dem der russische Schriftsteller 1863 die Eindrücke einer Europatour reflektierte und den kapitalistischen Moloch London einer beißenden Kritik unterzog. Insbesondere den *Crystal Palace* – ein als Messehalle genutztes gigantisches Treibhaus, das der englische Gartenbaumeister Joseph Paxton zur Weltausstellung 1851 in den Hyde Park gepflanzt hatte (und von dem Schwippert später schwärmte)<sup>59</sup> –, empfand Dostojewskij als Symbol der Industrialisierung und des Materialismus, als Inbegriff all dessen, was ihm an London missfiel. Hinzu kommen schließlich die *Aufzeichnungen aus einem Kellerloch*, der fiktive Monolog eines menschen scheuen Einzelgängers voller Welthass und Selbstekel, eine Suada gegen den Optimismus und eine Satire auf die utopische Literatur, insbesondere von Nikolaj Tschernyschewskij. In dessen Roman *Was tun?* wird der Traum einer besseren Zukunft entworfen, in der die Menschen gemeinsam verglaste Biotope bewohnen und sogar in Russland Orangen und Zitronen gedeihen.<sup>60</sup>

Ein dritter Glaseffekt in der literarischen Metaphorik ist das Motiv der menschlichen Isolation. Schon in der frühneuzeitlichen Epik galt Glas als Zeichen der Melancholie: Menschen, die an der *Melancholia* litten, fürchteten, dass ihre Körper aus Glas seien und zerspringen könnten, sobald sie jemand berührte – was bedeutete, dass der Umgang mit anderen gefährlich war fürs fragile Selbst.<sup>61</sup> Im literarischen

<sup>56</sup> Bauer, Roger (1979): »Das Treibhaus oder der Garten des Bösen: Ursprung und Wandlung eines Motivs der Dekadenzliteratur«, in: Abhandlungen der geistes- und sozialwissenschaftlichen Klasse/Akademie der Wissenschaften und Literatur, 79. Jg. (1979), Heft 12; ders. (2001): Die schöne Décadence. Geschichte eines literarischen Paradoxons, Frankfurt am Main; Eilert, Heide (1978): »Im Treibhaus. Motive der europäischen Décadence in Theodor Fontanes Roman L'Adultera«, in: Jahrbuch der Deutschen Schillergesellschaft, 22. Jg. (1978), 494–517; Stierle, Karlheinz (1987): »Imaginäre Räume. Eisenarchitektur in der Literatur des 19. Jahrhunderts«, in: Helmut Pfeiffer, Hans Robert Jauß und Françoise Gaillard: Art social und art industriel. Funktionen der Kunst im Zeitalter des Industrialismus, München, 281–308.

<sup>57</sup> Zitiert nach Bauer, Treibhaus, a.a.O., 8.

<sup>58</sup> Schneider, Transparenztraum, a.a.O., 190.

<sup>59</sup> Hobhouse, Hermione (2002): The Crystal Palace and the Great Exhibition: Art, Science, and Productive Industry. A History of the Royal Commission for the Exhibition of 1851, London, New York; Colquhoun, Kate (2003): A Thing in Disguise. The Visionary Life of Joseph Paxton, London; Freigang, Christian (2013): Die Moderne: 1800 bis heute. Baukunst – Technik – Gesellschaft, Darmstadt.

<sup>60</sup> Lange, Wolfgang (1986): »Kristallpalast oder Kellerloch? Zur Modernität Dostojewskijs«, in: Merkur – deutsche Zeitschrift für europäisches Denken, 40. Jg. (1986), Heft 443, 14–29; Schneider, Transparenztraum, a.a.O., 180–190; Chapman, Roger (2014): »Fyodor Dostoyewsky, Eastern Orthodoxy, and the Crystal Palace«, in: Anne R. Richards und Iraj Omidvar (Hg.): Historical Engagements with Occidental Cultures, Religions, Powers, London, New York, 35–55.

<sup>61</sup> Vgl. den Beitrag von Elena Fabiotti in diesem Band.

Diskurs stehen Fenster und der Fensterblick daher für die negativen Folgen der Transparenz: für Vereinzelung, fürs Schweigen, für grüblerische Passivität und den »Abbruch aller lebendigen Kommunikation mit der Außenwelt«, wie der Literaturwissenschaftler Heinz Brüggemann feststellte: »Der Blick in andere Fenster als Blick auf die Anderen ist eine Wahrnehmungsform des *vereinzelt*en Subjekts der großen Städte.«<sup>62</sup> In dieser Motivtradition der Literatur bleiben Fenster, selbst wenn sie völlig transparent und unverhüllt sind, eine Grenze, wohingegen die Transparenzarchitektur die Abschaffung der Wand mittels Glas im Sinn hatte. Auch in mehreren Romanen Koeppens kehrt das Motiv der gläsernen Mauer wieder, zuerst in seinem Debüt *Eine unglückliche Liebe* von 1934, das von einem jungen Mann und einer jungen Frau erzählt, die nicht zueinanderfinden. Um zu beschreiben, was zwischen den beiden steht und ihre Liebe verhindert, gibt es hier das Bild einer gläsernen Wand, das sich zur Metapher scheiternder Kommunikation und menschlicher Isolation weitet.<sup>63</sup> Der Schluss des Romans lautet:

»Sie lachten beide, und sie wußten, daß nichts sich geändert hatte, und daß die Wand aus dünnstem Glas, durchsichtig wie die Luft und vielleicht noch schärfer die Erscheinung des anderen wiedergebend, zwischen ihnen bestehen blieb. Es war dies eine Grenze, die sie nun respektierten [...]. Es hatte sich nichts geändert.«<sup>64</sup>

In den politischen und kulturellen Widersprüchen der frühen Bundesrepublik, die bestimmt war von Wiederaufbau, Kaltem Krieg und Nachkriegszeit, reagierte der *Treibhaus*-Roman auf den Neubeginn sowohl des Parlamentarismus als auch der Transparenzarchitektur mit einer anti-utopischen Satire. Dabei stand Koeppens Roman genauso in einer ästhetischen Traditionslinie der Glas-Interpretation, wie es umgekehrt der Architekt Hans Schwitter mit der positiven Sinnstiftung getan hatte. Im *Clash* der Metaphern zeigt sich also, wie widersprüchlich die Kulturgeschichte dieses Materials ist: Glas öffnet und verschließt zugleich.

<sup>62</sup> Brüggemann, Heinz (1989): *Das andere Fenster: Einblicke in Häuser und Menschen. Zur Literaturgeschichte einer urbanen Wahrnehmungsform*, Frankfurt am Main, 10 [Hvh. B.W.].

<sup>63</sup> Koch, Manfred (1973): Wolfgang Koeppen. *Literatur zwischen Nonkonformismus und Resignation*, Stuttgart, Berlin, Köln, Mainz, 27–32.

<sup>64</sup> Koeppen, Wolfgang: *Werke*, hg. von Hans-Ulrich Treichel und Jörg Döring, Band 1: *Eine unglückliche Liebe*, Frankfurt, Berlin, 166.



Juliane Christine Sauer

# Glas als Bewahrer des Geheimnisses

145 – 159

Georg Simmel schrieb über das Geheimnis, es sei eine der größten Erregenschaften der Menschheit. Gegenüber dem kindischen Zustand, in dem jede Vorstellung sofort ausgesprochen, jede Handlung allen Blicken zugänglich werde, sei durch das Geheimnis eine ungeheure Erweiterung des Lebens erreicht, weil viele Inhalte bei völliger Offenbarung überhaupt nicht entstanden wären. Das Geheimnis biete die Möglichkeit einer zweiten Welt neben der offenbaren und diese offenbare Welt werde von der zweiten – der geheimnisvollen – Welt auf das stärkste beeinflusst.<sup>1</sup> Transparenz gilt im Gegensatz dazu meist als der Feind des Geheimnisses,<sup>2</sup> um Walter Benjamin zu paraphrasieren. In diesem Artikel soll erstens auf die Verbindung zwischen Glas und Transparenz in der Architektur eingegangen werden, woraufhin zweitens Diskurse der Transparenz in den Politikwissenschaften, der Volks- und der Betriebswirtschaftslehre eingeführt werden. Drittens wird *Glas als Bewahrer des Geheimnisses* am Beispiel der Architektur der *Gläsernen Manufaktur* der Volkswagen AG in Dresden diskutiert. Die These ist, dass das Streben nach mehr Transparenz, in der Architektur vorwiegend symbolisiert durch das Glas, das Geheimnis nicht zwangsläufig enthüllt, sondern dass Transparenz in der Architektur je nach äußeren Einflüssen und inneren Einstellungen eine ganze Bandbreite an Eigenschaften aufweist, zwischen denen das Geheimnis weiterhin verweilen kann. Unter einem Geheimnis werden in diesem Artikel Prozesse, Vorgänge und Informationen eines Unternehmens subsumiert, die konzernintern verhandelt werden und deshalb in erster Linie nicht für eine Öffentlichkeit bestimmt sind.<sup>3</sup>

## Glas und Transparenz in der Architektur

Manfred Schneider stellt in seinem Buch über die Transparenz fest, dass das Wort Transparenz im »Verbalgetöse unserer Zeit zum semantischen Global Player wurde, zum Star unter den Wörtern, das lange warten musste bis es sich unersetzlich machte.«<sup>4</sup> Das Wortauskunftssystem zur deutschen Sprache in Geschichte und Gegenwart der Berlin-Brandenburgischen Akademie der Wissenschaften verzeichnet seit Ende des 20. Jahrhunderts einen bemer-

<sup>1</sup> Simmel, Georg (1992): »Das Geheimnis und die geheime Gesellschaft«, in: Soziologie. Untersuchungen über die Formen der Vergesellschaftung. Gesamtausgabe Band II, Frankfurt, 406.

<sup>2</sup> Benjamin, Walter (2001): »Erfahrung und Armut«, in: Illuminationen. Ausgewählte Schriften I. 1920–1940, Frankfurt am Main, und u.a. auch auf: <http://www.textlog.de/benjamin-erfahrung-armut.html>.

<sup>3</sup> Dass dies problematische Ausmaße annehmen kann und angenommen hat, ist der Autorin bewusst, die Bewertung dessen ist jedoch nicht Thema dieses Artikels.

<sup>4</sup> Schneider, Manfred (2013): Transparenzraum. Literatur, Politik, Medien und das Unmögliche, Berlin, 11.

kenswerten Anstieg des Wortes.<sup>5</sup> Es schein »seit 20 Jahren von dem Wort Transparenz ein so einzigartiges Versprechen auszugehen, es schein sich zwischen seinen Buchstaben ein messianisches Potential angesammelt zu haben, als ob es, einmal und immer wieder ausgesprochen, bereits das vollbrächte, was es sagt, als ob das Wort selbst bereits Mauern, Türen, Schlösser, Siegel und Geheimdienstlichkeiten sprengte.«<sup>6</sup>

Transparenz wurde in der Architektur zumeist als ästhetische Kategorie diskutiert. In der klassischen Moderne von Ludwig Mies van der Rohe, Le Corbusier oder Walter Gropius gilt Transparenz als Devise für die Aufhebung stofflicher Beschränktheit, mit dem Glashaus setzte ihr Bruno Taut 1924 ein Denkmal.<sup>7</sup> Siegfried Giedion, lange darauf reduziert, dass er sich nur auf das Materielle beziehe, verwendet bereits Anfang des 20. Jahrhunderts im Zusammenhang mit Transparenz Begriffe wie Simultaneität und Bewegung, ordnet ihr also einen Status des Bewusstseinszustandes zu, der über die Gleichsetzung Transparenz = Glas hinausging.

Mitte des 20. Jahrhunderts setzten sich vor allem die Architekturtheoretiker Colin Rowe und Robert Slutzky<sup>8</sup> mit Transparenz in der Architektur auseinander. Sie kritisierten die literal transparency »also den direkten Transparenz-Begriff eines Walter Gropius für seine Simplizität gegenüber der phenomenal transparency, der organisatorischen und raumkompositorischen Transparenz eines Le Corbusier«<sup>9</sup> und führten das Gegensatzpaar der wörtlichen Transparenz und der Transparenz im übertragenen Sinne ein. Transparenz sei mehr als die Durchsichtigkeit einer Wand, es gehe auch um die Vielschichtigkeit und Überlagerung von Räumen. »Ihr Argument«, so kommentiert es Jörg Gleiter, »kulminiert in der Gegenüberstellung der ihrer Meinung nach blanken Faktizität der Verwendung von Glas durch das Bauhaus mit der malerisch-poetischen Virtualität des Glases in Le Corbusiers Villa in Garches.«<sup>10</sup> Das Bauhausgebäude wird von ihnen als geheimnislos und nüchtern bezeichnet. Die Architektur einer sich auf das Faktische reduzierenden Durchsichtigkeit der großen Glasfassade von Gropius halte »dem Kunstcharakter und der aus der Schichtung der Wandelemente heraus sich entwickelnden

<sup>5</sup> Wortauskunftssystem zur deutschen Sprache in Geschichte und Gegenwart der Berlin-Brandenburgischen Akademie der Wissenschaften 2018.

<sup>6</sup> Schneider, Transparenztraum, a.a.O., 12.

<sup>7</sup> Alloa, Emmanuel (2011): »Transparenz/Opazität«, in: Pfisterer, Ulrich (Hg.): Metzler Lexikon Kunstwissenschaft. Ideen, Methoden, Begriffe, Stuttgart, 445–449, hier 446.

<sup>8</sup> Rowe, Colin; Slutzky, Robert (1955/1997): Transparency: Literal and Phenomenal, Berlin.

<sup>9</sup> Teckert, Christian (2008): »Sprünge im Glas. Transparenz-Strategien der Sichtbarkeit in der Architektur«, in: Strategien der Transparenz. Zwischen Emanzipation und Kontrolle, Umbau24, Österreichische Gesellschaft für Architektur (Hg.), Wien, 62–76, hier 66.

<sup>10</sup> Gleiter, Jörg H. (2002): Rückkehr des Verdrängten. Zur kritischen Theorie des Ornaments in der architektonischen Moderne, Weimar, 298.

Tiefen- und Bildwirkung der Architektur Le Corbusiers«<sup>11</sup> nicht stand. Die Mehrdeutigkeit und Polyperspektivität, die mit kubistischen Gemälden dieser Zeit einherging, und sich z.B. in der Architektur Le Corbusiers wiederfinde, »sei eine Qualität, die der Glaswand des Bauhauses als unzweideutiger Oberfläche vor einem unzweideutigen Raum [...] abgeht, so dass keineswegs von Mehrschichtigkeit, sondern bestenfalls von einer ›buchstäblichen Transparenz‹<sup>12</sup> die Rede sein könne.<sup>13</sup> U.a. Nikolaus Kuhnert und Angelika Schnell kritisieren jedoch, dass es Rowe und Slutzky vor allem darum ginge, Gropius der Banalisierung des Transparenz-Begriffs zu überführen und dadurch Le Corbusier zum unbestrittenen Heros der Moderne zu erheben.<sup>14</sup>

Auch der Künstler Dan Graham widmete sich ab den 1970er Jahren der Transparenz und stellte die Durchsichtigkeit der Architektur künstlerisch mit seinen Glaspavillons in Frage. Dabei sprach er von einer Camouflage, also der verschleiernenden und verhüllenden Eigenschaft der Transparenz, die etwas verheimlichen und bewusst nicht zeigen möchte.

Mit den Architekten Jean Nouvel, Toyo Ito oder Coop Himmelb(l)au u.a. wird die Transparenz im ausgehenden 20. Jahrhundert um eine Komplexität erweitert. Sie alle interpretieren transparente Fassaden mehr oder weniger in Hinblick auf die Umwelt. Maßgeblich spielen dabei die Reflexionen, Spiegelungen und Verwirrungen des Glases eine Rolle, die für den Betrachter erfahrbar werden sollen. Vor allem bei Nouvel und Ito werden durch die inneren und äußeren Einflüsse die transparenten Fassaden eines Gebäudes zu übergroßen Kinoleinwänden und Bildschirmen, auf denen aufgrund des Lichts immer neue Bilder kreiert werden.

Auf der strukturellen Ebene diskutiert u.a. Deborah Barnstone Transparenz in der Architektur. In ihrer Dissertation über das demokratische Bauen in Deutschland, bei dem gerne der Dreiklang aus Glasbau gleich transparenter Bau gleich demokratischer Bau bemüht wird, arbeitet sie vier Kategorien für ihre Diskussion des Schwippert'schen Parlamentsbaus, des Behnisch'schen Bundeshauses und des Foster'schen Reichstagsgebäudes heraus. Sie unterscheidet zwischen formal, spatial, stylistic and holistic.<sup>15</sup> Immer

<sup>11</sup> Ebd., 299.

<sup>12</sup> Begrifflichkeit der »Buchstäblichen und übertragenen Transparenz« geprägt von: Rowe, Colin; Slutzky, Robert (1984/1997): Transparenz, Bernhard Hoesli (Hg.), Basel, 34.

<sup>13</sup> Alloo, Transparenz/Opazität, a.a.O., 446.

<sup>14</sup> Kuhnert, Nikolaus; Schnell, Angelika (1998): »Editorial. Transparencies yet to come«, in: Kommende Transparenz. Transparencies yet to come, Arch+ 144/145, 1998, 18–19, hier 18.

<sup>15</sup> Barnstone, Deborah Ascher (2005): The Transparent State. Architecture and politics in Postwar Germany, New York.

öfter, kommentiert Matthias Loebermann, wird in Architektur-Diskussionen hervorgehoben, dass Transparenz ein räumliches Phänomen sei und erst durch die Einwirkung des Individuums gesteuert werde. So existiere Transparenz als ein sich ständig wandelnder Vorgang durch unterschiedliche Wahrnehmungen des Standorts und des Betrachters. Transparenz sei also nicht a priori vorhanden, sondern ereigne sich als räumliches Phänomen, dessen mögliche Grenzen durch die Nutzer immer wieder neu definiert werden können.<sup>16</sup>

Dem hinzuzufügen ist, dass Transparenz schon beim Entstehungsprozess einer Architektur beginnt. Bevor ein Gebäude in der Öffentlichkeit errichtet sein wird, ist es bereits Teil der Öffentlichkeit und als zu bebauender Ort oft Teil des politischen Prozesses. Eine Architektur kann erstmals sichtbar werden, wenn sie als Entwurf den Weg in die Öffentlichkeit findet.

Architektur lebt von der Aneignung durch das Individuum, die bereits vor der Errichtung stattfinden kann. Transparenz ist ein räumliches Phänomen und kann durch die Einwirkung des Nutzers beeinflusst werden. Transparenter in der Architektur werden heißt neben der materiellen Komponente folglich auch, zugänglicher, begehbarer und erfahrbarer für die Besucher werden. Daraus ergibt sich ein Architekturkonzept unterschiedlicher Formen von Transparenz hinsichtlich des Bauprozesses, der Positionierung im Raum, der Zugänglichkeit, der Kontaktmöglichkeit, der Interaktionsmöglichkeit sowie der digitalen Erfahrbarkeit – aber auch der Materialität, was in erster Linie mit Glas in Verbindung gebracht wird. Wer Transparenz heute fordert, sehnt sich zwar kaum noch nach ausschließlich riesigen Glasfassaden, sondern nach Information und Zutritt zu einem Raum, dennoch sind Glasfassaden Ausdruck einer Transparenz in der Architektur, die durch eben jene gläserne Oberfläche evident gemacht wird.

Nicht zuletzt ist der Begriff der Transparenz, der bereits seit dem Mittelalter existiert, im Feld der Sichtbarkeit zu verorten. Alloa schreibt in seinem Artikel über die Transparenz im Metzler Lexikon Kunstwissenschaft: »Im klassischen Latein nicht belegt, wird der Neologismus *transparens* um 1160 von Burgundio von Pisa geprägt, um jenen halbstofflichen-halbdurchlässigen Zwischenraum zu beschreiben, der sich laut Aristoteles' Wahrnehmungstheorie zwischen

<sup>16</sup> Loebermann, Matthias (1998): »Transparenz Heute«, in: Kommende Transparenz. *Transparencies yet to come*, Arch+, 1998, 144/145, 100–102.

Auge und Gegenstand befinden muss, damit etwas im Aktzustand

sichtbar werden kann.«<sup>17</sup> Im 13. Jahrhundert beschreibt der Kirchenlehrer Albertus Magnus in Bezug auf die Seele die Transparenz als eine Eigenschaft eines Mediums, das unsichtbar ist und dafür Licht sichtbar machen kann. Er führte *transparens* als Synonym des griechischen *diaphanäs* ein.<sup>18</sup> Der Duden übersetzt heute sowohl *diaphan* als auch transparent mit ›durchscheinend‹ und ›durchsichtig‹.

<sup>17</sup> Alloa, Transparenz/Opazität, a.a.O., 446.

<sup>18</sup> Schneider, Transparenztraum, a.a.O., 11.

Transparenz wird dabei ins Verhältnis zur Opazität gesetzt. Wie die Transparenz ist auch die Opazität lateinischen Ursprungs. Etymologisch gehören sie dem Feld der Sichtbarkeit an. Noch einmal Alloa: »Bezogen sind beide auf (*ap*)*parens* bzw. ›Erscheinen‹, das sich auch in Worten wie *aperio* bzw. *apertus* (›Öffnen‹, ›offenliegen‹, ›Sichtbarsein‹) ausdrückt. Im Gegenzug dazu steht *opertus* (das ›Verdeckte‹), aber auch *opacus*, das auf ›Verdunkelung‹ und ›Verschattung‹ (*umbra/adumbration*) verweist, andererseits aber auch auf ›Verdichtung‹ (*densus/[con]densare*).«<sup>19</sup> Die Frage, die sich in der Folge daher wie ein roter Faden immer wieder durch die Transparenz-Diskussionen zieht, ist, inwieweit Transparenz/Opazität gegensätzlich oder einander bedingend sind und inwiefern Transparenz/Opazität im eigentlichen Sinne materiell oder im übertragenen Sinne erfahrbar werden.

<sup>19</sup> Alloa, Transparenz/Opazität, a.a.O., 446.

Glas, das Material zwischen Zeigen und Verbergen, um den Titel dieses Bandes aufzugreifen, ist in der Architektur das Material der Wahl, wenn Sichtbarkeit, Durchsicht und Transparenz erzeugt werden sollen. Es wird eingesetzt, um Dichotomien aufzulösen, Räume visuell zu verbinden, indem Durchblicke geschaffen und damit Sichtachsen ermöglicht werden. Meist wird mit Transparenz in der Architektur eine gläserne Architektur assoziiert. *Gläserne Molkereien* oder *Gläserne Bäckereien* werben bereits im Namen ihrer Unternehmen mit einer Transparenz, die durch das Wort *gläsern* hervorgerufen werden soll. In einer *Gläsernen Molkerei* können die Besucher »mit allen Sinnen die transparente Produktion entdecken«<sup>20</sup> und erfahren, wie Milch, Butter oder Käse entstehen. In *Gläsernen Bäckereien* befinden sich Backstuben hinter gläsernen (Außen-)Wänden, durch die die Kunden dem Bäcker beim Brötchen backen zuschauen können. (»Linzgau Korn + Gläserne Backstube

<sup>20</sup> Gläserne Molkerei Münchehof (2018). <http://www.glaeserne-molkerei.de/>.

= Transparenz vom Acker bis zur Ladentheke!<sup>21</sup>). Hinter der von Volkswagen im Jahr 2002 in Dresden eröffneten *Gläsernen Manufaktur* stand vor fast 20 Jahren die Idee, mit einer transparenten, offenen Architektur die komplette Montage des VW-Phaeton zu zeigen und so ein kommunikatives Ereignis zu schaffen. »#Dieselgate«<sup>22</sup> offenbarte im Sommer 2015, dass zwar die Konstruktion der Autos – die Hardware – mit Zuhilfenahme der Architektur zu einem gewissen Grad *transparenter* im Sinne der Sichtbarkeit gemacht werden konnte, die Programmierung der Software der Autos hingegen blieb für Nutzer opak.

<sup>21</sup> Landbäckerei Baader, Frickingen am Bodensee (2018). <http://www.landbaeckerei-baader.de/glaeserne-backstube/>.

<sup>22</sup> Dieser Abgas- bzw. Dieselskandal wurde im Herbst 2015 öffentlich, wonach u.a. Volkswagen illegale Abschalteinrichtung in die Autos eingebaut hatte, um Abgasnormen zu umgehen.

## Transparenz in gesellschaftlichen Diskursen

Eine geheimnislose moderne Gesellschaft lasse sich nicht denken, schrieben Pauen und Welzer in einem Artikel mit dem Titel *Das Verschwinden des Geheimnisses* in Anlehnung an Simmel (s.o.). Auch wenn moderne Gesellschaften an ihrer Oberfläche transparent und überschaubar erscheinen würden, hänge ihr Funktionieren immer auch von opaken Vorgängen ab, die gerade darum funktionieren würden, weil sie »nichtbeachtbar« seien. Diese »Nichtbeachtbarkeit« sei eine zentrale zivilisatorische Errungenschaft.<sup>23</sup> Gegenläufig zu dieser errungenen sozialen Technik verlaufen die Forderungen nach mehr Transparenz in unterschiedlichen gesellschaftlichen Diskursen, in denen Transparenz überwiegend positiv konnotiert sei.

Transparenz führe zu Offenheit, also mehr Wissen und mehr Information, daher mehr Gerechtigkeit und mehr Vertrauen, das heißt Vorgänge werden kontrollierbar und einsehbar für Außenstehende. Transparenz bedeute in diesem Fall »(...), dass das, was zu sehen ist, eindeutig, wahrhaftig und deckungsgleich ist.«<sup>24</sup> So wird im politischen Diskurs argumentiert, dass sich die Legitimität demokratischer Entscheidungen in der öffentlichen Diskussion und Kompromissbildung der Bürger begründe. Dafür brauche es transparenten Informationszugang, transparente Beteiligungsmöglichkeiten und transparente Entscheidungsprozesse. In der Volkswirtschaftslehre geht man davon aus, dass in einem transparenten, einem vollkommenen und freien Markt, alle

<sup>23</sup> Welzer, Harald; Pauen, Michael (2015): »Gläserne Gesellschaft. Das Verschwinden des Geheimnisses«, in: Frankfurter Allgemeine Zeitung, 23.04.2015.

<sup>24</sup> Heidenreich, Nanna (2015): *V/ Erkennungsdienste, das Kino und die Perspektive der Migration*, Bielefeld, 178.

Informationen verfügbar sind und so optimale Entscheidungen getroffen werden können. In betriebswirtschaftlichen Diskursen wird Transparenz neben der *Corporate Social Responsibility* und der *Corporate Sustainability* immer häufiger als Ziel formuliert. Henning Herzog<sup>25</sup> formuliert dazu drei Vorteile für Unternehmen, transparenter zu handeln: (1) Bessere Chancen auf dem Kapitalmarkt, (2) Vertrauen bei den Stakeholdern und (3) Verbesserung, Professionalisierung und Veränderung des Unternehmens. In Zeiten großen Wandels und enormer Veränderung entstünden sowohl auf dem (Kapital-)Markt als auch innerhalb der Organisationen Unsicherheiten, die man durch eine offene Kommunikation beruhigen könne, um dem Unternehmen selbst dadurch Handlungsspielräume zu sichern. Grundgedanke ist, dass Werte und Ziele des Unternehmens nur glaubhaft vermittelt werden können und Vertrauen nur dann geschaffen werden kann oder existiert, wenn Werte vom Unternehmen gelebt werden, erkennbar und nachvollziehbar sind. Im Rückkehrschluss, so wird argumentiert, sei dies für den Erfolg des Unternehmens gut. Unternehmen erkennen darin eine Verschiebung der Machtverhältnisse hin zu Verbrauchern, Aktionären und anderen Stakeholdern.

Diese von den Unternehmen wahrgenommene und zugleich gestützte Verschiebung der Machtverhältnisse ist in der Architektur der Imagebauten deutscher Automobilfirmen zu erkennen, die Anfang des 21. Jahrhunderts bspw. der AUDI AG in Ingolstadt, der BMW AG in München, der Mercedes-Benz AG und Porsche AG in Stuttgart oder der Volkswagen AG in Dresden errichtet worden sind. Die Gebäude zeichnen sich auf den ersten Blick dadurch aus, dass sie erstens materiell sehr gläsern und offen in Erscheinung treten und dass sie zweitens strukturell für die Kunden durch Gastronomie, Events, Werkführungen und das Abholen der Autos direkt vor Ort greifbarer und erfahrbarer werden.

Übergeordnete Trends wie die Digitalisierung, Urbanisierung und vor allem die Nachhaltigkeit führten dazu, dass sich die Automobilindustrie in einem Umbruch befindet. Bisherige Branchenlogiken werden in Frage gestellt, weswegen Unternehmen neue Antriebsmöglichkeiten, Geschäftsmodelle und Produkt-Service-Systeme entwickeln, um Menschen zum Autokauf zu bewegen. Die Kanäle, über die Unternehmen ihre Kunden werben und über die sie

<sup>25</sup> Herzog, Henning (2009): »Transparenz als Voraussetzung für erfolgreiche Krisenprävention und Compliance-Management«, in: Volker Klenk und Daniel J. Hanke (Hg.): *Corporate Transparency. Wie Unternehmen im Glashaus-Zeitalter Wettbewerbsvorteile erzielen*, Frankfurt am Main, 89–103, hier 92.

den Weg an die Öffentlichkeit suchen, sind vielfältig. Der Imagebau, die gebaute Identität eines Unternehmens (*Corporate Architecture*) ist dabei eine Möglichkeit, die es den Unternehmen der Automobilbranche erlaubt, ihre *Corporate Identity* mit und durch Architektur<sup>26</sup> zu vermitteln.

Es gibt Überzeugungen, dass die »Corporate Architecture durch Orientierung, Akzeptanz und Identifikation einen Mehrwert für wirtschaftlichen Erfolg und Kontinuität«<sup>27</sup> schaffe. Andreas Gutzmer macht hingegen das Argument stark, dass Architektur zwar durchaus kommunikative Elemente habe und dahingehend Ausdruck einer Identität sein kann, dass Unternehmen jedoch einem permanenten Veränderungs- und Neuorientierungsprozess unterliegen. Eine *Corporate Architecture* müsse darauf Antworten finden und dürfe nicht als ein in Stein gemeißeltes Image gesehen werden. Architektur könne für Unternehmen vielmehr Strukturschaffer und Prozessermöglicher sein.<sup>28</sup>

Das Gebaute ist unübersehbar und unser alltägliches Leben wird durch die Architektur entscheidend strukturiert.<sup>29</sup> Wie Verkehrsformen bahnt es unsere Wege. Architektur trägt dazu bei, Grenzen zu ziehen und dabei bestimmten Bevölkerungsgruppen den Zugang zu Orten zu erschweren oder zu ermöglichen.<sup>30</sup> Die Frage ist, inwiefern diese eigentliche Grenzziehung des Bauens mit einem Streben nach mehr Öffentlichkeit und Zugänglichkeit, nach mehr Transparenz, Offenheit und Nähe vereinbar ist. Wie nah können die Kunden einem Unternehmen kommen? Ganz bewusst zieht Architektur Grenzen und auch eine Architektur, die für die Öffentlichkeit gebaut ist, markiert ein Territorium und stiftet für diesen Ort eine *gebaute Identität*. Identität bedeutet zwar auch Austausch, setzt jedoch gleichzeitig Grenzziehung voraus. Grenzziehung für die Wahrung eines Geheimnisses. Grenzen, die die Transparenz hingegen zu verringern verspricht.

## Glas und Geheimnis

Die Art und Weise wie Glas im 20. Jahrhundert von Architekten eingesetzt wurde und wird, ist vielfältig. Dass Glas durchsichtig ist, also transparent im klassischen Sinne und damit als Symbol für eine immateriell-geistige Transparenz steht, einen Selbstläufer darstellt, war nicht immer der Fall.

<sup>26</sup> Vonseele, Tanja (2012): Von Erdbeeren und Wolkenkratzern. *Corporate Architecture*. Begründung, Geschichte und Ausprägung einer architektonischen Imagestrategie, Oberhausen.

<sup>27</sup> Homepage des Master *Corporate Architecture* der Fakultät für Architektur der Fachhochschule Köln, Master *Corporate Architecture*: [https://www.th-koeln.de/forschung/corporate-architecture\\_3357.php](https://www.th-koeln.de/forschung/corporate-architecture_3357.php) (zuletzt aufgerufen: 26.07.2021).

<sup>28</sup> Gutzmer, Andreas (2015): *Architektur und Kommunikation. Zur Medialität gebauter Wirklichkeit*, Bielefeld, 74.

<sup>29</sup> Delitz, Heike (2010): *Gebaute Gesellschaft. Architektur als Medium des Sozialen*, Frankfurt am Main.

<sup>30</sup> Belwe, Katharina (2009): »Editorial«, in: *Aus Politik und Zeitgeschichte. Architektur der Gesellschaft*, Bd. 25, 2009.

Erstens ist die durchsichtige Erscheinung von Glas im Wesentlichen von den Lichtverhältnissen abhängig. Ein unbeleuchtetes Glasgebäude ist tagsüber oft und erst recht nachts von außen betrachtet dunkel. Erst indem es von innen heraus erleuchtet wird, wird es transparent im Sinne der Durchsichtigkeit. Auch tagsüber ist eine Durchsicht von drinnen nach draußen möglich. Sobald es dunkel wird und das Licht angeschaltet wird, werden Fenster zu Spiegeln. Die Transparenz des Glases kann offensichtlich mehr sein als das, was von ihr erwartet bzw. das, was meist mit ihr in Zusammenhang gebracht wird. Sogenannte *transparente* Glasfassaden vervielfältigen, überlagern, spiegeln, verzerren, reflektieren, verschleiern, funkeln, glänzen, projizieren, verdunkeln – und in ganz wenigen Fällen sind sie tatsächlich durchsichtig. Glas spielt mit den Eigenschaften des Opaken und des Transparenten und fächert sich innerhalb dieses Kontinuums je nach umweltlichen Einflüssen in verschiedene Erscheinungsweisen auf. Offensichtlich besteht eine Graduation innerhalb der Transparenz des Glases, die auch die Wahrung eines Geheimnisses zulassen kann und die anhand der *Gläsernen Manufaktur* im Folgenden genauer erläutert wird. Glas schafft es, uns auf materieller Ebene auszuschließen, zu verwirren, indem die Grenzen verschwimmen und uns auf uns selbst zurückzuwerfen, indem das Glas uns spiegelt. Glas schafft es, das dahinter Liegende zu verbergen, gewährleistet bei optimalen Bedingungen Durchblick, überraschenderweise auch Rückzug, wenn das Licht es zulässt. Bei aller Durchsichtigkeit, die Glas zuweilen gewährleistet, schafft es Glas auch eine Mauer zu sein, besonders dann, wenn es reflektiert, spiegelt oder funkelt und sich nach außen abschirmt.

Zweitens wahrt das Glas Geheimnisse, indem es uns nur einen Teil von etwas wahrnehmen lässt. Der Betrachter wird meist auf den Sehsinn reduziert und kann weder hören noch riechen noch ertasten, was sich hinter dem Glas verbirgt. Durch die Fokussierung auf den Sehsinn wird nur ein Teil des Ganzen preisgegeben, denn die Sinne des Hörens, Riechens, Schmeckens und Tastens werden nicht angesprochen. Richard Sennett argumentiert gar, dass durch Glas eine Spaltung der Sinne hervorgebracht wird, die zu einem Gefühl der Isolation, zu Abkapselung, Einsamkeit und Verlassenheit führe. So werde »die optische Welt von der Welt der Geräusche, der Berührungen und der Verständigung isoliert.«<sup>31</sup> Das Gebäude sei nur visuell mit der Umgebung verbunden. Glas ermögliche demnach erst die Bewusstwerdung der Grenzen und verweise den Menschen in diese, schaffe geradezu das Gegenteil von Transparenz.

Im Folgenden werden diese zwei Punkte am Beispiel der *Gläsernen Manufaktur* von Volkswagen in Dresden detaillierter erläutert.

<sup>31</sup> Sennett, Richard (1991/ 2005): *Civitas. Die Großstadt und die Kultur des Unterschieds*, Berlin.

## Die Gläserne Manufaktur und das Geheimnis

Die vom Architekturbüro Henn Architekten entworfene Dresdner *Gläserne Manufaktur* der Volkswagen AG ist ein 22 Meter hoher und 150 Meter langer, komplett verglaster L-förmiger Bau, zwischen dessen Gebäudeschenkeln sich ein viereckiger Bau für den Besucherbereich, inklusive Lobby, Restaurant und Lounge befindet, dem wiederum ein 40 Meter hoher, ebenfalls komplett verglaster Turm mit kreisrundem Grundriss, in dem Autos ausgestellt sind, vorgelagert ist. Die Längsseite des sich auf einem quadratischen Grundriss befindenden Gebäudes ist eine 27'500 Quadratmeter große geschlossene Glasfassade, die parallel zur Stübelallee verläuft. Der Bau öffnet sich in Richtung Stadt, hin zur Lennéstraße, dem Großen Garten und dem Deutschen Hygiene-Museum, in dem Anfang des 20. Jahrhunderts der *Gläserne Mensch*<sup>32</sup> erfunden wurde. Das Volkswagengelände ist von einem Flutgraben umrahmt und über drei Brücken erreichbar. Der Übergang zum Großen Garten ist fließend, das Gebäude in die Umgebung eingebettet.<sup>33</sup>

Die *Gläserne Manufaktur* wurde offiziell mit dem Ziel, Konsum mit einem kulturellen Technikerlebnis zu verbinden, gebaut. Hauptattraktion ist der Blick in die Montagehalle. Bis Ende 2015 arbeiteten hier Monteure und bauten Fahrzeugteile zusammen, die in Warenkörben auf einem fahrerlosen Transportsystem zum Einsatzort fuhren. Auf Bändern, in die drehbare und in der Höhe verstellbare Plattformen eingelassen waren, schwebten die Autos über das Parkett. Darüber hinaus gab es einen kleinen, musealen Bereich, den Atelierturm für Kunden, das Restaurant *Lesage* und einen Souvenirshop im Untergeschoss. Der Fokus lag auf der inszenierten Zusammenführung der Kunden mit dem fertigen Produkt, das hier für sie fertig montiert wurde. Ende 2015 wurde bekannt, dass die Produktion in der *Gläsernen Manufaktur* Anfang 2016 eingestellt werden würde. Im November 2016 wurde in der *Gläsernen Manufaktur* dann ein »Center for Future Mobility« eingerichtet. Sie sieht sich heute als »Botschafterin unserer mobilen Zukunft.«<sup>34</sup>

Die *Gläserne Manufaktur* ist ein primär transparenter Bau, wenn man die unterschiedlichen Möglichkeiten, Transparenz in der Architektur zu erreichen, betrachtet. Die *Gläserne Manufaktur* ist gut an- und eingebunden an die Stadt, Sichtachsen und Wegeführungen sind auf den

<sup>32</sup> Der *Gläserne Mensch* (1930er Jahre) war eine lebensgroße Skulptur aus durchsichtigem Kunststoff, deren Inneres – Skelett, Organe, Blut- und Nervenbahnen – sichtbar für den Betrachter wurde. Mehr als 40 Glühlampen waren im Inneren eingebaut, sodass, je nachdem welchen Knopf der Betrachter drückte, das passende Organ aufblinkte. Auf diese Weise sollte dem Betrachter der menschliche Körper und seine Funktionsweise erklärt werden. Der *Gläserne Mensch* war eine weltweite Sensation und stand an dem vorläufigen Höhepunkt einer Entwicklung, die ein neues Körperbewusstsein propagierte. Vgl. Ausst.Kat. *Der Gläserne Mensch. Eine Sensation*, Martin Roth und Rosemarie Bier (Hg.) (1990), Deutsches Hygiene-Museum Dresden, Stuttgart.

<sup>33</sup> Henn, Gunter (2000): »Gläserne Manufaktur. Das Unternehmen im öffentlichen Raum«, in: Henn Architekten Ingenieure (Hg.): *Corporate Architecture*. Autostadt Wolfsburg. *Gläserne Manufaktur*, Berlin, 78–96, hier 93.

<sup>34</sup> Über uns, *Gläserne Manufaktur* Dresden, <https://www.glaesernemanufaktur.de/de/ueber-uns/das-sind-wir/unsere-vision.html>, zuletzt aufgerufen: 22.01.2024.

<sup>35</sup> Zu Inszenierung und Macht von Schaufenstern vgl. u.a. Windgätter, Christof (2016): *Wissenschaft als Marke – Schaufenster, Buchgestaltung und die Psychoanalyse*, Berlin.

Bau ausgerichtet. Das Gelände ist offen und zugänglich gestaltet. Das Gebäude hat zwei Eingänge für die Besucher. In beiden Fällen weisen die Brücken den Besuchern den Weg. Es ist zudem zu erkennen, dass eine Hierarchisierung der Eingänge stattfindet, indem einige Eingänge hervorgehoben werden oder thematisch beworben werden wie im Falle des Eingangs zum Restaurant *Lesage*, während ein anderer Eingang förmlich in der Glasfassade verschwindet. Von innen heraus ist sie beleuchtet, sodass Außenstehende bei Nacht hineinschauen können.

Zugleich aber weist Glas vier Eigenschaften auf, die es dem Geheimnis ermöglichen, trotz des offensichtlichen Transparenz-Eindrucks, bestehen zu bleiben.

1. Durch die Glasfassaden wird Transparenz dahingehend geschaffen, dass die Besucher ähnlich wie bei Schaufenstern animiert werden, näher zu treten, um hinter das funkelnde Glas zu schauen, möglicherweise dahinter zu treten.<sup>35</sup> Indem der Eingang negiert wird bzw. verborgen bleibt, da er in der Glasfassade verschwindet, wird der Zugang zuweilen erschwert. Ein Phänomen, das in umgekehrter Weise an die nassen Gewänder in der Plastik erinnert. Hier wird einem Akt ein kaum sichtbares, sich an den Körper anschmiegendes Gewand umgelegt, das eigentlich die Nacktheit verdecken soll. Aufgrund der Zartheit betont das Tuch die Nacktheit eher, als dass es sie verhüllt. Ähnlich werden bei Glasfassaden die Besucher animiert, heranzutreten und zu schauen, es wird ihnen jedoch gleichzeitig durch die undurchdringbare Glasfassade bewusst, dass sie vor einer Grenze stehen, die sie zu überschreiten haben. Die Glasfassade wird zu einem *Glasschleier*, der die Trennung zwischen Innen und Außen eher betont, mit ihr spielt, als dass er sie abschafft. Die Besucher können den Schleier heben, die Glastür öffnen und hinter sie treten. Die Glasfassaden werden dabei zu Regulierungs- und Kontrollmechanismen.<sup>36</sup>

2. Im Inneren der *Gläsernen Manufaktur* finden vielfältige autounabhängige Veranstaltungen und Besucherführungen statt, mit denen auch Nicht-Autoliebhaber vom Volkswagenkonzern erreicht werden sollen. Zudem sind die Büros offen einsehbar und es besteht die Möglichkeit, der Montage beizuwohnen. Hinter einer weiteren monumentalen Glasscheibe im Inneren des Gebäudes wird ein Montageband sichtbar, auf dem Autos gebaut werden. Doch die Besucher hören nicht, was gesprochen wird, verstehen nur eingeschränkt, was gearbeitet wird und riechen vielmehr die Gerüche aus dem Restaurant als die aus der Montagehalle. Es bleibt den Besuchern verborgen,

<sup>36</sup> Kuhnert, Nikolaus; Schnell, Angelika (1998): »Editorial. Transparencies yet to come«, in: *Kommende Transparenz. Transparencies yet to come*, Arch+, 1998, 144/145, 18–19.

was tatsächliche Montage ist, wenn sie vor der Glasscheibe stehen. Die Transparenz, die gewährt wird, das Hinter-die-Fassade-blicken, wird reduziert auf den Sehsinn und auf einen kurzen Moment. Das, was die Besucher von diesem Unternehmen erwarten, Information und Zugang, bekommen sie nur über das Auge.<sup>37</sup> Es wird deutlich – was Sennett mit einer Spaltung der Sinne beschreibt –, dass in einer Architektur Transparenz auch über die anderen Sinne ermöglicht werden müsste, damit Verständnis möglich ist.

Der gehobene Schleier fällt wieder. Doch der Schleier »bedient sich intriganter Methoden: der Suggestion und der Mehrdeutigkeit, zweideutig ist schon sein Appell zwischen Aufforderung und Abwehr, vieldeutig erst recht das unscharfe Bild, das er nur halb bedeckt, vorgeblich etwas verbergend, fordert er die Neugier heraus, anscheinend etwas vorzeigend, entzieht er es aber der Identifikation.«<sup>38</sup> Der Akt des Verhüllens und Verschleierns ist in unserer Kultur sehr präsent, wie auch Beat Wismer in seiner Einleitung zur Ausstellung »Hinter dem Vorhang. Verhüllung und Enthüllung seit der Renaissance«<sup>39</sup> feststellt und dazu Beispiele aus der Kunst, Literatur, dem Film und dem Theater nennt. Wichtig an dieser Stelle ist zu erwähnen, dass die Besucher der *Gläsernen Manufaktur* beständig herangezogen und neugierig gemacht werden auf etwas, das dahinter liegt. Die Besucher erarbeiten sich eine Ebene nach der anderen, durchschreiten Glasfassade nach Glasfassade, doch das jeweils Dahinterliegende, insbesondere die organisatorischen, technologischen und ökonomischen Bereiche des Konzerns bleiben entrückt und entziehen sich der Kenntnis der Besucher und Konsumenten.

3. Die riesigen Glasfassaden und Glasscheiben vor allem im Inneren des Gebäudes sind *Glasflächen* und keine Fenster mehr, die partiell eine Mauer öffnen.<sup>40</sup> Sie agieren hier wie eine Wand, die den Zugang versperrt und physisch bemerkbar macht. Auch die Parallele zu einem Aquarium kann gezogen werden. Wie hinter den Scheiben eines Aquariums, in dem in einem überschaubaren Rahmen<sup>41</sup> eine ideale Unterwasserwelt domestiziert wird, spielt sich hinter den Glasscheiben der Imagebauten ein inszeniertes Ideal von einer Produktions- und Warenwelt ab. Die Glasfassade als Symbol für Transparenz ist hier eine Schwelle, die ein Außen von einem Innen abtrennt.

<sup>37</sup> Führungen wurden angeboten und es war dann möglich hinter die Glaswand zu treten.

<sup>38</sup> Auer, Gerhard (1989): »Begehrlicher Blick und die List des Schleiers«, in: Daidalos, 9.1989, 33, 36–53.

<sup>39</sup> Blümle, Claudia; Wismer, Beat (Hg.) (2017): Hinter dem Vorhang. Verhüllung und Enthüllung seit der Renaissance – Von Tizian bis Christo, Ausst. Kat. Museum Kunstpalast Düsseldorf, Düsseldorf.

<sup>40</sup> Bollnow, Otto Friedrich (1959): »Tür und Fenster«, in: Zeitschrift für Kultur und Erziehung. Die Sammlung, Bd. 14, Göttingen, 113–120.

<sup>41</sup> Brunner, Bernd (2003): Wie das Meer nach Hause kam. Die Erfindung des Aquariums, Berlin. Vgl. auch den Aufsatz von Christina Wessely in diesem Band.

Die Schwelle »bezeichnet noch bestimmter die Grenze zwischen dem Drinnen und dem Draußen.«<sup>42</sup>

Die Glasfassade ist eine Oberfläche, hinter der sich etwas befindet. Dies wurde zwar durch die gläserne Oberfläche transparent, indem das Innere nach außen gekehrt wurde. Das hinter dem Glas sich befindende – die Tiefe des Raumes – wurde transparent im Sinne der Sichtbarkeit. Dies hat jedoch zur Folge, dass Innen und Außen eins werden und Oberfläche und Tiefe verschwimmen.<sup>43</sup> Damit geht einher, dass sich die Tiefe des Raumes durch die Durchsichtigkeit des Glases *auch* eine Oberflächigkeit zu eigen macht. Das bedeutet, dass es zu einer Verschiebung kommt und woanders eine Unterfläche oder eine dahinter liegende oder eine Zwischenfläche aufgebaut wird. Das Glas täuscht dem Betrachter gewissermaßen Nähe vor, wenn es das dahinterliegende heranzoomt und es mit seiner Oberfläche verschwimmen lässt.

4. Was die Besucher der *Gläsernen Manufaktur* zu sehen bekommen, ist folglich eine Inszenierung von Transparenz. Es entsteht die Goffman'sche Unterscheidung der Vorderbühne und eine für den Betrachter nicht einsehbare Hinterbühne, auf der entschieden wird, was die Besucher zu sehen bekommen und was nicht. Das Glas trennt die beiden Bühnen. Die Besucher wissen beim Verlassen des Gebäudes nicht alles. Das Firmengeheimnis ist immer noch da. Hinter dem Glas blitzt es kurz auf, aber das Glas offenbart es uns nicht, das Geheimnis verschwindet dahinter. Das Glas wirft den Besucher auf sich selbst sowie auf die Unerreichbarkeit des Dahinterliegenden und der Prozesse, die dort passieren, zurück. Die Glasfassade wird in dieser Argumentation zum Interface einer Blackbox.<sup>44</sup> Bei einer Blackbox<sup>45</sup> ist das Innere unbekannt oder es ist unwichtig, wie genau es funktioniert. Wichtig ist, dass es funktioniert und ein Output generiert wird. Der Output wird durch einen Input stimuliert. Über eine Schnittstelle – ein Interface – findet die Kommunikation zwischen Eingang, Blackbox und Ausgang statt.

## Fazit

Transparenz in den eingangs erwähnten Diskursen der Politikwissenschaften, der Volks- und der Betriebswirt-

<sup>42</sup> Bollnow, Otto Friedrich (1959): »Tür und Fenster«, in: Zeitschrift für Kultur und Erziehung. Die Sammlung, Bd. 14, Göttingen, 113–120, hier 115.

<sup>43</sup> Taylor, Mark C. (1995): »Überlegungen zur Haut«, in: Herzog & de Meuron. Minimalismus und Ornament, 1995, 129/130 Arch+, 113.

<sup>44</sup> Vgl. Galloway, Alexander R. (2012): *The Interface Effect*, Cambridge.

<sup>45</sup> Obwohl der Begriff der »Blackbox« dem technischen Vokabular der Kybernetik entstammt, wird er hier herangezogen, um aus dem Beobachten menschlichen Handelns Analogien zu Maschinen herzustellen. Es wird also der kybernetische Begriff der Blackbox an dieser Stelle auf ein Gebäude gelegt, das als gebauter Ort den Vorgaben, Strukturen, Einstellungen eines Konzerns entspricht, vgl. Delitz, Gebaute Gesellschaft., a.a.O. und Küppers, E.W. Udo (2019): »Kybernetische Systeme in der Praxis«, in: *Eine transdisziplinäre Einführung in die Welt der Kybernetik. Grundlagen, Modelle, Theorien und Praxisbeispiele*, 153ff.

schaftslehre verweist auf Sichtbarkeit, vollkommene Information, und Zugänglichkeit als immaterielle, der Glasfassade zugrundeliegende Strukturen. Am Beispiel der *Gläsernen Manufaktur* wird deutlich, dass Glasfassaden durchaus *Einblicke* gewähren, diese jedoch dem Geheimnis weiterhin Raum lassen, indem sich das Glas innerhalb des Kontinuums Transparenz/Opazität in unterschiedliche Eigenschaften auffächern lässt. Am Beispiel der *Gläsernen Manufaktur* sind vier Eigenschaften zu erkennen: 1. weist die Glasfassade eine verschleiernde Eigenschaft auf, die neugierig macht und animiert, das Geheimnis zu lüften. 2. wird im Inneren die trennende Eigenschaft des Glases deutlich, dahingehend, dass es zu einer Trennung der Wahrnehmung kommt und Glas lediglich den Sehsinn anspricht. 3. ist die projizierende bzw. inszenierende Eigenschaft des Glases zu nennen, indem die Tiefe eines Raumes an die Oberfläche herangezogen wird, gewissermaßen auf einer Bühne oder einem Bildschirm projiziert und inszeniert wird. So entsteht auch eine weitere, dahinter liegende Bühne, damit die Projektion und Inszenierung beständig bleibt. Die 4. Eigenschaft des Glases ist dessen Opazität. Hiernach werden die Glasfassaden zum Interface einer Blackbox, in deren Inneren die Prozesse von außen nicht nachvollziehbar sind. Die Besucher stehen vor der Glasoberfläche und sehen, dass etwas gearbeitet wird und ein Auto entsteht. Der Prozess im Einzelnen sowie seine politischen, technologischen, organisatorischen, logistischen sowie ökonomischen Voraussetzungen, infolge derer das Produkt entstehen konnte, bleiben hingegen verborgen. Über die Glaswand findet eine Kommunikation dahingehend statt, dass einerseits die Kunden angelockt und animiert werden, näher zu treten und eine Inszenierung zu sehen zu bekommen, deren Prozesse und Abläufe sie andererseits nicht kennen oder nachvollziehen können, da diese geheim bleiben (sollen). Dabei werden den Kunden schließlich vor allem ihre Grenzen aufgezeigt: Grenzen, die eine gebaute Transparenz vordergründig verringern wollte. Grenzen, die aber das vermeintlich transparente Glas, *das* Transparenz-Symbol in der Architektur, auf subtile Weise wieder aufbaut, indem es sich stetig wandelt, je nach äußeren Einflüssen und inneren Einstellungen unterschiedliche Eigenschaften aufweist und so Geheimnisse weiterträgt. Das Geheimnis bleibt, zeigt zuweilen auf, dass es existiert, was auch positiv ist. Architektur und die Glasfassade im Besonderen führen uns angesichts all dessen die Unmöglichkeit einer absoluten Transparenz vor. Transparenz im absoluten Sinne kann immer nur in Aussicht gestellt werden. Transparenz in der Gegenwart wird meist eingeschränkt. Vielleicht werden Umrisse erhellt, aber nicht das Innere, das Dahinterliegende. Das bleibt den Besuchern verborgen.



Heike Weber

**Vom Pfand- zum Einwegglas:  
Altflaschen und Altglas  
als Rest und Ressource**

Was passiert mit Glasflaschen und Glaskonserven, wenn sie ihren Dienst getan haben? Der Umgang mit dem so genannten Behälterglas hat sich im 20. Jahrhundert ebenso fundamental gewandelt wie sein Einsatz. Glas lässt sich vergleichsweise einfach rezyklieren. Glasscherben und zerbrochenes Glas sind daher schon immer Reste, die der Glasproduktion wieder zugeführt werden, soweit diese sich in der Nähe befinden und sich der Aufwand des Sammelns und Transportierens von Glasbruch lohnt – die in der eigenen Produktion anfallenden Scherben gelangen ohnehin wieder in die Glasschmelze. Bis in die 1970er Jahre hinein war der Handel mit Glasbruch jedoch eine Nische im Altstoffhandel und die eingesammelten Glasscherben wurden vor allem der Glaswoll-Produktion zugeführt.<sup>1</sup> Zu einer quantitativ bedeutungsvollen Ressource der Glasindustrie wurde Glasbruch erst im Kontext des Massenkonsums von Getränken. Davor hielt nicht die Neuglasproduktion die Logistik von Nahrungs- und Getränke-Distribution in Gang, sondern das Glasobjekt selbst: Nach aufwändiger Reinigung und im Nachhinein unbekanntem Umlaufzyklen wurden die Behältergläser so lange wie möglich wieder aufgefüllt und genutzt. Um die Rückgabe – oder auch den Verlust – ökonomisch abzusichern, wurde zumeist ein Pfand erhoben.

<sup>1</sup> Vgl. Koenig, Franz (1956): Eintrag »Altstoffwirtschaft«, in: Handwörterbuch der Sozialwissenschaften, Bd. I, Stuttgart u.a., 172–177, hier 174.

Mit der Herausbildung des Massenkonsums in Westeuropa, also in den 1960er Jahren, wurde Hohlglas zu einem zentralen Verpackungsmaterial und überholte die bisherige ökonomische Bedeutung des Metalls in diesem Bereich. Denn trotz seiner tendenziellen Zerbrechlichkeit ist Glas ein hervorragendes Material, um Getränke oder Konserven zu bewahren und zu transportieren: Hohl- bzw. Behälterglas, das im Wesentlichen aus Quarzsand, Soda und Kalk hergestellt wird, ist durchsichtig und leicht form- und gestaltbar; selbst Braunglas bewahrt Transparenz, derweil es für UV-Strahlung kaum mehr durchlässig ist. Glas ist leicht zu reinigen; es ist geruch- und geschmacklos und bleibt auch nach der Abfüllung inert.

Zudem wurde Hohlglas erst in Zeiten des Massenkonsums nicht mehr nur als Gebrauchs-, sondern auch als Verbrauchsgut eingesetzt: das Abfüllen in Einweg-Gläser wurde in der sich ausweitenden Nahrungsmittel- und Getränkeindustrie üblich. Demgegenüber konnte sich das etablierte Pfand-System, das bei Getränkeflaschen wie bei Konservengläsern auf den noch regional geprägten

Märkten oftmals bestand, nur bei Bier und Mineralwasser halten. Auch änderten sich die Distributionswege für die in Glas verpackten Waren fundamental, als sich in den Nachkriegsjahrzehnten das Einkaufen im Supermarkt mit Selbstbedienung durchsetzte. Rapide stiegen nun nicht nur die Produktionszahlen von Hohlglas an, sondern gleichzeitig auch die Glasmengen im Hausmüll. Es waren einerseits Müllabfuhrer, die sich um nicht mehr zu bewältigende Müllmengen sorgten, sowie der um 1970 aufkommende Umweltschutzgedanke, die dazu führten, dass ab den späten 1970er Jahren in vielen westeuropäischen Ländern eine ausgreifende Sammelinfrastruktur des Glas-Recycling entstand.

Im Folgenden wird skizziert, wie sich der Umgang mit Behälterglas in (West)Deutschland über das 20. Jahrhundert hinweg wandelte. Beachtet werden dabei auch die je relevanten Restemärkte – der Altflaschenmarkt sowie der Glasscherbenmarkt – sowie die reversible Logistik, die für das Einsammeln und Aufbereiten von Altflaschen bzw. Glasscherben sorgten. Außerdem wird nach der dem Glas zugeschriebenen Wertigkeit gefragt.

### Von alten Glasflaschen und Scherbelbergen

Dass Glas massenhaft als Verpackungsmaterial genutzt wird, ist ein Phänomen der Massenkongsumgesellschaft des 20. Jahrhunderts und war im Falle der Glasflasche außerdem daran geknüpft, dass erst mit der vollautomatischen Flaschenblasmaschine von 1903 mundgeblasene Flaschen vom Massenglas abgelöst wurden. Noch zu Beginn des 20. Jahrhunderts war der Verbrauch von Hohlglas vergleichsweise gering und ein lokales Pfandsystem sorgte vielfach für die Rückgabe von Flaschen, in denen beispielsweise Mineralwasser oder Essig abgesetzt wurden. Bier als das meistkonsumierte Getränk wurde ohnehin überwiegend außer Haus getrunken oder von der Kneipe im eigenen Krug nach Hause gebracht.<sup>2</sup> Wie sich das »Flaschenbiergeschäft« im großen Stile entwickelte, lässt sich in Gustav Stresemanns nationalökonomischer Dissertation zur »Entwicklung des Berliner Flaschenbiergeschäfts« von 1900 nachlesen. Es waren insbesondere Brauereien, die eine Vereinheitlichung von Flaschentypen vorantrieben, um die Logistik des Pfandsystems zu erleichtern.

Glasscherben und alte Flaschen fanden sich mithin zwar bereits um 1900 im Abfall städtischer Haushalte, aber nur in einem recht geringen Ausmaß. So wurde für Charlottenburg, damals noch eine eigenständige Stadt im

<sup>2</sup> Serly, Petra (2008): »Die Bierflasche aus Glas – ein Auslaufmodell? Ein Beitrag zur Entwicklung der Flaschenbierabfüllung im 19./20. Jahrhundert, zur Konkurrenz der Verpackungsmaterialien und zur Änderung des Konsumverhaltens«, in: Bayerisches Jahrbuch für Volkskunde 2008, 35–50.

Westen von Berlin, für das Jahr 1909 beziffert, dass die Bürger rund 0.47 kg Hausmüll pro Tag und Kopf erzeugten: vor allem Aschen aus den Kohleöfen und Herden der Haushalte, gefolgt von Küchenabfällen; auf Glas und Flaschen entfielen nur rund 2% des Hausmülls.<sup>3</sup> Charlottenburg war damals eine der wenigen Kommunen, die den Hausmüll getrennt nach Aschen, Küchenresten und Sperrstoffen abfahren ließen; die Sperrstoffe wurden schließlich in einer Sortieranlage weiter getrennt, um wiederverwertbare Altstoffe zurückzugewinnen und in Handel und Gewerbe abzusetzen. Mehrere Sorten von zerbrochenem Glas wurden geschieden, und im Flaschenlager der Sortieranlage türmten sich »ganze Berge von Flaschen für Tinte, Haarwasser, Sauerbrunnen, Wein, Bier und alle möglichen Flüssigkeiten«.<sup>4</sup>

Ein solcher Handel mit Altflaschen oder auch Glasscherben verschiedenster Art war fester Sektor des damals so genannten Lumpen- bzw. Rohproduktenhandels; noch in den 1920er Jahren listeten dessen Fachblätter nicht nur die Preise etwa von Hohlglasscherben auf, sondern auch von Glühlampenscherben oder Fensterschnittscherben. Eine wirtschaftswissenschaftliche Promotion von 1914 schilderte anschaulich, wie viel mehr als nur Lumpen auch die Lumpensammler zusammentrugten – ihre Sammelergebnisse bestanden »aus einem wirren Durcheinander von Abfällen der verschiedensten Art, wie Lumpen, Knochen, Eisen, Blech, Flaschen, Glasscherben, Draht, Konservenbüchsen, Emaillegeschrir, alte[m] Papier usw.«.<sup>5</sup> Unter Kleinhändlern, die sich Transportmittel und Lager leisten konnten, spezialisierten sich manche auch auf den Handel mit Altflaschen, die sie an nahe Brauereien und Abfüller weiter verkauften. Dies war lukrativer als der Handel mit Glasscherben, die nur einen geringen ökonomischen Wert hatten. Scherben von Keramik- und Steingut hingegen verblieben sämtlich im Müll, da eine Aufbereitung nicht lohnte.

Wie alle Restestoffe des Rohproduktenhandels, so wurden Scherben und Altflaschen in Kriegszeiten sowie auch im NS-Regime zum Objekt der Ressourcenmobilisierung. So organisierten beispielsweise im 1. Weltkrieg Hausfrauen-Vereine das Sammeln von Knochen, Lumpen, Korken, Textilfäden, Blechdosen oder auch Flaschen, Tintengläsern und Flaschenkapseln;<sup>6</sup> in der NS-Zeit begannen NS-Orga-

<sup>3</sup> Technisches Gemeindeblatt, H. 16, 20. Nov. 1910, 245–247 (Beseitigung und Verwertung des Hausmülls, Stadtbaurat Bredtschneider).

<sup>4</sup> Vgl. Mitteilungen der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft, 2. Mai 1903, 87–89 (»Eine Besichtigung von Berliner Hausmüllbeseitigungsanlagen durch den Sonderausschuß für Abfallstoffe«), hier 88.

<sup>5</sup> Stern, Hermann (1914): Die geschichtliche Entwicklung und die gegenwärtige Lage des Lumpenhandels in Deutschland. Erlangen (Dissertation), hier 44.

<sup>6</sup> Die deutsche Hausfrau. Offizielles Organ des Verbandes Deutscher Hausfrauenvereine, 1917, Nr. 3/4, 15. März, 21 (»Mitteilungen aus den Vereinen«).

nisationen bereits 1934/35 mit Altstoff-Sammel-Kampagnen und ab 1936 griff das Regime systematisch in das kommunale Abfuhrwesen und den Altstoffhandel ein, um Reststoffe zu reklamieren.<sup>7</sup> 1937 rechnete die NS-Altstoff-Propaganda vor, dass sich mit dem allein im Berliner Hausmüll enthaltenen Altglas eine Glashülle produzieren ließe, welche die Siegestsäule als Kuppel umspannen könne.<sup>8</sup> Allerdings waren Glasscherben ökonomisch gesehen inzwischen kaum mehr lukrativ. Viel wichtiger waren die Flaschenverschlüsse – Flaschenkapseln und Kronkorken aus Aluminium oder Blei, und immer öfter auch Korken – sowie mit zunehmenden Produktionseinschränkungen ab ca. 1942 insbesondere die Altflaschen selbst, da die Neufaschen-Produktion dem Flaschenbedarf weit hinterherhinkte. Der 1943 erstmals berufene »Reichsbeauftragte für Verpackungsmittel« sorgte nun dafür, dass Flaschen vermehrt eingesammelt wurden und z.B. Sekt nur an jene Käufer abgegeben wurde, die einen Korken sowie eine alte Sektflasche zurückgaben.<sup>9</sup>

<sup>7</sup> Vgl. Weber, Heike (2022): »Nazi German Waste Recovery and the Vision of a Circular Economy: The Case of Waste Paper and Rags«, in: Business History 65 (5), 2022, 882–903, <https://doi.org/10.1080/00076791.2021.1918105>.

<sup>8</sup> Vgl. Das Illustrierte Blatt, Nr. 25, 1937 (»Zubereitung aus dem Müllkasten«).

<sup>9</sup> Der Reichskommissar für Altmaterialverwertung, Runderlass, 10. Jan. 1945, hier: Abschrift, Oberkommando der Wehrmacht.



Abb. 1: Scherbenfunde aus Ablagerungen von Berliner Müll. Foto: Oswin Nikolaus.

Es dürfte außerdem an dem informellen System des Herausklaubens von Altstoffen gelegen haben, dass sich im Müll des frühen 20. Jahrhunderts nur wenig Glas bzw. Glasscherben befanden, wenn dieser schlussendlich auf Mülldeponien oder anderen Flächen am Rande der Stadt abgelagert wurde. Gräbt man als »Müllarchäologe« (Abb. 1) beispielsweise an jenen Stellen, an denen Berlin auf rund 50 km entfernten Feuchtgebieten Müll zwecks Melioration ablagern ließ, so sind nach rund 100 Jahren Verfall – in denen sich Küchenreste und noch vorhandene Überbleibsel von Lumpen, Altleder, Papier etc. zersetzt haben – vor allem Porzellan- und Tongutscherben zurückgeblieben. Der Begriff der »Scherbe« bezeichnet um 1930 noch vornehmlich die Bruchstücke irdener Gefäße.<sup>10</sup> Es ist kein Zufall, dass der Volksmund einige der damals an der Stadtperipherie entstehenden Müllberge als »Monte Scherbelino« (Frankfurt) oder »Scherbelberg« (Leipzig) bezeichnete und Müllhalden auch in den 1950er Jahren noch als »Scherbelberge« angesprochen wurden.<sup>11</sup>

<sup>10</sup> In der Tonwarenherstellung wurde außerdem die Grundmasse der Ware unter Glasur als »Scherbe« bezeichnet. Vgl. Brockhaus' Konversations-Lexikon. Sechzehnter Band: Roc – Schq, 1933, 574.

<sup>11</sup> So z.B. in Arbeitsgemeinschaft für kommunale Abfallwirtschaft (Aka). Sammlung, Aufbereitung und Verwertung von Siedlungsabfällen, Waiblingen, 1960, 113f. Für die Namensgebung gab es außerdem einen prominenten historischen Vorläufer, den Monte Testaccio im antiken Rom, auf dem vor allem die Reste von Amphoren abgekippt worden waren.

### »Ein Weg – dann weg!« Die Einwegflasche als umstrittene Ikone des Wegwerf-Konsums

Behälterglas einfach wegzuerwerfen, war noch in den 1950er Jahren in vielen Ländern Europas unüblich. Erst in diesem Jahrzehnt lernten westdeutsche Konsumenten die dann auch so genannte »Einwegflasche« kennen. Im sozialistischen Produktionssystem der DDR war Einwegglas hingegen nicht vorgesehen und die tradierten Weiter- und Wiedernutzungsweisen von Glasbehältern und Glasbruch wurden fortgesetzt. Die Konsumgenossenschaften nahmen gebrauchtes Behälterglas zurück und diverse sozialistische Organisationen engagierten sich im Sammeln von Glas und weiteren Altstoffen, auch wenn es immer wieder Probleme in der reversiblen Logistik gab: Wasch- oder Lagerkapazitäten fehlten, und manches Mal geriet die Aufbereitung teurer als das Produzieren von Neuglas.<sup>12</sup> Seit 1981 bildete SERO, das VEB Kombinat Sekundär-Rohstoff-erfassung, die reversible Logistik für Hausmüll-Recycling und Glas bildete nach Altpapier darin die zweitstärkste Reste-Fraktion (Abb. 2).

In der BRD lag der Jahresverbrauch an Behälterglas Mitte der 1950er Jahre bei ca. 20 kg pro Bundesbürger und ran-

<sup>12</sup> Maier, Dirk (2003): »Mehr Achtung für den Lumpenmann«: Altstoff-erfassung und Materialwirtschaft in der DDR der 1950er und 1960er Jahre«, in: Mamoun Fansa und Sabine Wolfram (Hg.): Müll: Facetten von der Steinzeit bis zum Gelben Sack, Mainz; Maier, Dirk (1997): Zur Erfassung, Aufbereitung und Verwertung von Sekundärrohstoffen in der DDR. Kreislaufwirtschaft zwischen ökonomischen Sachzwängen und Umweltschutz. Magister-Arbeit, TUB, 35.



Abb. 2: SERO-Sammelstelle der DDR, 1977. Quelle: ddrbildarchiv.de/ Klaus Morgenstern.

gierte damit weit hinter demjenigen der USA (50 kg),<sup>13</sup> wo sich Massenkonsum und der Supermarkt als vorrangiger Einkaufsweg in der Zwischenkriegszeit durchgesetzt hatten. 1953 hatte die Hohlglas-Industrie der BRD fast 350.000 t Getränkeflaschen, ca. 72.400 t Konservenglas und 64.200 t Verpackungs- und Medizinglas erzeugt. Speiseöl wurde noch oft in mitgebrachte Eigenbehälter oder Leihbehälter des Einzelhandels abgefüllt;<sup>14</sup> die Marmeladen-Hersteller gingen soeben dazu über, ihr bisheriges Pfandsystem zu Gunsten des so genannten »Kaufglases« aufzugeben.<sup>15</sup> Flaschen, die ohne Pfand abgesetzt wurden, wurden teils im Haushalt weiterverwendet; angeblich achteten nicht wenige Käufer beim Einkauf eines Wegwerf-Glases darauf, ob sie es selbst weiterverwenden könnten.<sup>16</sup> Neben dem Handel mit Glasscherben existierte weiterhin der Altflaschenmarkt: So wurden im Großhandelsbereich Weinflaschen für 17 Pfennig

<sup>13</sup> Bräuer, Helmut (1958): Die Verpackung als absatzwirtschaftliches Problem, Nürnberg, 25; folgende Zahlen: 24.

<sup>14</sup> Ebd., 209.

<sup>15</sup> Vgl. Neue Verpackung, H.4, 1959, 250 (»Das Leihglas gehört der Vergangenheit an«).

<sup>16</sup> Vgl. Tyroter, Willy (1955): »Glas als Verpackung«, in: Die Ernährungswirtschaft, H. 8, 1955, V 32f. (Beilage: Die Verpackung).

und Branntwein- oder Likörflaschen je nach Größe für 15 oder 12 Pfennig vom Altstoffbereich hin zur Produktion abgesetzt.<sup>17</sup> Insgesamt war der Konsum von abgefülltem Wasser, Limonade oder Säften sehr gering; beispielsweise trank ein Bundesbürger Mitte der 1950er Jahre durchschnittlich 17 Flaschen Coca-Cola, ein Jahrzehnt später waren es 36 Flaschen.<sup>18</sup>

Der steigende Konsum von abgepackten Getränken und Glaskonserven bedeutete aber auch, dass tradierte Praktiken des Weiternutzens der Glasbehälter an eine Grenze gelangten. Fini Pfannes, die erste Vorsitzende des Deutschen Hausfrauenbundes forderte daher, dass die Nahrungsmittel- und Verpackungsindustrie entweder mehr Wegwerfverpackungen wie z.B. die Konserve verwenden sollten oder für eine leichtere Rücknahme von sperrigen Verpackungen wie Einmachgläsern oder Steinguttöpfen sorgen sollten.<sup>19</sup> Auch in dieser Forderung scheint durch, dass es in den 1950er Jahren noch ungewöhnlich war, Glasbehälter im Mülleimer zu entsorgen, wie es für die ja als Einmalverpackung eingeführte Konservendose längst üblich war. Unter dem Motto »Ein Weg – dann weg!« setzte sich der »Arbeitskreis Verpackung im Lebensmittelhandel« soeben dafür ein, die Einweg-Flasche, einsetzend mit Wein und Spirituosen, vermehrt einzuführen.<sup>20</sup>

In den 1960er Jahren wurden die Vor- und Nachteile von Mehr- und Einwegflasche und den neuen Alternativen zur Glasverpackung stark diskutiert, zumal der Getränkekonsum parallel zur Durchsetzung des Massenkonsums exponentiell anstieg. Ende der 1960er Jahre kam die Plastikflasche als weitere Verpackung in Gebrauch. Sie war damals aus PVC, in der Herstellung noch teurer als die Einweg-Glasflasche und wegen der Gasdurchlässigkeit für kohlenensäurehaltige Getränke nicht geeignet. Sie hatte aber den Vorteil, weniger als die Glasflasche zu wiegen, auch wenn die Glasindustrie deren Gewicht kontinuierlich reduzieren konnte. Die Debatten um Mehr- und Einweg thematisierten die hygienische Bedenklichkeit des Altflaschenhandels ebenso wie die noch hohen Preise der Einweg-Verpackungen; dass das Einwegsystem die Distributionslogistik von Herstellern und Supermarkt erleichterte und verbilligte, wurde mit dem Fakt kontrastiert, dass Glas- und Plastikmüll die Abfallmengen der Kommunen beträchtlich ansteigen

<sup>17</sup> Vgl. *Produkten-Markt*, Fachzeitschrift für alle Zweige des Alt- und Abfallstoff-Gewerbes und verwandte Industrien, H. Jan. 1953, 4–6, hier 6 (»Wachsende Rolle des Altpapiers«).

<sup>18</sup> Schutts, Jeff R. (2003): »Born Again in the Gospel of Refreshment? Cola-Colonization and the Re-making of Postwar German Identity«, in: David F. Crew (Hg.): *Consuming Germany in the Cold War*, Oxford, 121–150.

<sup>19</sup> Pfannes, Fini (1955): »Verpackung von Lebensmitteln aus der Sicht der Hausfrau«, in: *Die Ernährungswirtschaft*, H. 3, 1955, 91f.

<sup>20</sup> »Die Verpackung«, H. 8, A. 92, 1957 (»Ein-Weg-Flasche«).

lassen würden. Um 1970 verwiesen Müllexperten und die städtischen Müllabfuhrer darauf, dass häusliche Mülleimer zu überfüllen drohten und die bestehenden Abfuhrkapazitäten bei weitem nicht ausreichen würden, um die zu erwarteten Müllmengen zu entsorgen.<sup>21</sup> Tetrapack und Plastikflaschen versprachen andererseits aber auch, das Problem von Glasscherben im öffentlichen Raume einzudämmen.

Glaubt man den wenigen, überlieferten Nutzerstudien und Aussagen zum Konsumverhalten der Zeit, so war der Übergang von der Glas-Pfandflasche zur Einweg-Verpackung kein Selbstläufer. In der BRD fand er zuerst bei Milch statt, derweil die Pfandflasche bei den anderen Getränken noch um 1980 mit fast drei Viertel der Abfüllungen dominierte.<sup>22</sup> In den 1950er Jahren berichteten Fachjournale der Verpackungsindustrie, dass Hausfrauen die Möglichkeit schätzten, einen prüfenden Blick durch das Glas werfen zu können. Auch repräsentierte die Glasflasche Sauberkeit und Frische, derweil die »Perga-Packung« (Tetrapack) zu Anfang nicht gänzlich geruchs- und geschmacksfrei war. Die für Versorgung und Einkauf der Familie zumeist zuständigen Frauen griffen zunächst daher lieber zur Glasflasche als zu den Alternativen.<sup>23</sup> Die Hausfrauen-Verbände wiederum wiesen auf die Vorteile des Tetrapacks hin, um berufstätigen Frauen den schnellen Einkauf zu erleichtern.<sup>24</sup> Ende der 1960er Jahre wurde dann aber nur noch weniger als ein Fünftel des Milchabsatzes über Glas abgewickelt, rund die Hälfte war in Karton verpackt und etwas über 27% im PE-Schlauch; im Laufe der 1970er Jahre jedoch sank der Glasanteil auf wenige Prozent.<sup>25</sup>

Wie verschieden die Kulturen von Getränkekonsum und -verpackung auch innerhalb von Westeuropa waren, zeigt ein Blick in weitere Länder. In Großbritannien beispielsweise dominierte um 1970 noch die Anlieferung von Milch in Pfandflaschen durch Milchlieferanten. In Frankreich hielt derweil die Einweg-Plastikflasche im sich rasant entwickelnden Markt von (stillem) Mineralwasser Einzug.<sup>26</sup> In der BRD dominierte demgegenüber der Konsum von Sprudel, und zwar von regionalen Abfüllern im fest etablierten Pfandsystem. 1969 wurde die hier schon seit Jahrzehnten übliche Normbrunnenflasche von der noch heute vorfindbaren »Perlenflasche« abgelöst.<sup>27</sup> Diese

<sup>21</sup> Bundesminister für Forschung und Technologie (Hg.) (1973): Studie über Neue Technologien zur schadlosen Abfallbeseitigung. Bericht für das Bundesministerium für Forschung und Technologie III B 3, März 1973, Bonn, 14; Städtehygiene, H. 10, 1968, 228–230 (»Ist die Umstellung auf Einwegflaschen aus Kunststoff verantwortbar? – Beurteilung aus der Sicht einer Stadt-Reinigung«, Hans Onasch).

<sup>22</sup> Orlich, Jürgen (1984): »Begrenzung des Verpackungsabfalls: Das Problem von Einweg und Mehrweg«, in: Meinfried Strienitz: Recycling: Von der »Wegwerf-Gesellschaft: zur »Verwertungs-Gesellschaft: Probleme der Verwertung und Möglichkeiten der Verminderung und Vermeidung von Hausmüll, Rehburg-Loccum: Evangelische Akademie, 1984, Loccumer Protokolle 13/1983, 59–61.

<sup>23</sup> Vgl. Frankfurter Hausfrauen-Zeitung (1962): Monatschrift des Frankfurter Hausfrauen-Verbandes, Okt. 1962, 1 (»Eine Umfrage wäre gut. Milchverkauf – in Tüten oder Flaschen?«).

<sup>24</sup> Ähnlich auch in den Niederlanden, vgl. Schot, Johan; de la Bruheze, Adri Albert (2004): »The Mediated Design of Products, Consumption, and Consumers in the Twentieth Century«, in: Nelly Oudshoorn und Trevor Pinch (Hg.): How Users Matter. The Co-Construction of Users and Technologies, Cambridge, 229–245.

<sup>25</sup> Vgl. Thomé-Kozmiensky, K. J. (Hg.) (1982): Verpackung und Umwelt. Ressourcen und Recycling, Berlin, 177.

<sup>26</sup> Vgl. Marty, Nicolas (2020): »The True Revolution of 1968: Mineral Water Trade and the Early Proliferation of Plastic, 1960s–1970s«, in: Business History Review 94, Autumn 2020, 483–505.

<sup>27</sup> Botsch, Marcus (1999): Die Mineralwasserflasche von Günter Kuperts, Bonn.

Klarglasflasche hielt rund 50 Umläufen stand, hatte statt dem bis dato üblichen Bügelverschluss einen Schraubverschluss und gewährte mit der Beschränkung auf 0,7 l Inhalt, dass auch im letzten Schluck Sprudel noch Kohlensäure sein würde. Die im oberen Flaschenbereich angebrachten 230 Noppen bzw. Perlen symbolisierten die Frische sprudelnden Wassers. Auch der Bierkonsum, der in Frankreich weniger wichtig als derjenige von Wein war, blieb in der BRD regional und vom Pfandsystem geprägt. Anfang der 1950er Jahre waren rund 2.500 verschiedene Bierflaschen-Typen im Umlauf.<sup>28</sup> Eine erste Standardisierung brachte die 0,5l-Euroflasche (mit Kronkorken) von 1966, aber auch Mitte der 1970er Jahre existierten regional unterschiedliche Pfandsysteme.

Es war in den späten 1960er Jahren die bereits vielfach eingesetzte Einweg-Flasche aus Glas, die für Empörung unter umweltbewegten Westeuropäern sorgte: Vor allem älteren Bürgern galt sie als Zeichen für verschwenderischen Massenkonsum und eine Wegwerf-Kultur nach amerikanischem Stil; Getränke wurden in den USA bereits überwiegend in Einweg-Verpackungen konsumiert.<sup>29</sup> Beispielhaft zeigt dies die erste Kampagne der 1971 auch in Großbritannien gegründeten *Friends of the Earth*-Gruppe:<sup>30</sup> Nachdem Cadbury-Schweppes angekündigt hatte, seine Distributionslogistik auf Einweg-Behälter umzustellen, deponierten Umweltaktivist\*innen mehr als 1.500 Einweg-Flaschen vor den Türen des Londoner Hauptsitzes. Im gleichen Jahr verwarf die westdeutsche Behälterglasindustrie ihren Werbeslogan »Ex und hopp«, mit dem sie die Vorteile der Einwegflasche angepriesen hatte und einige Jahre später wurde im Fachverband Hohlglasindustrie ein Umweltausschuss gegründet, der sich mit Recycling beschäftigte. In vielen Ländern Westeuropas entstanden in den Jahren um 1980 lokale und oft von Bürgern und Umweltorganisationen initiierte Glas-Recycling-Projekte.<sup>31</sup>

In der BRD bewirkte die politische Lage, dass Glas seine dominierende Stellung als Getränkeverpackung weiter behielt; erst die PET-Kunststoff-Flasche sollte dies am Ende des 20. Jahrhunderts ändern: Nachdem um 1970 ein komplettes Verbot von Einwegverpackungen diskutiert worden war, einigten sich Industrie, Staat und Vertreter von Verbrauchern und der Umweltbewegung auf den Kompromiss, Einweg-Flaschen nicht per se zu verbieten,

<sup>28</sup> Vgl. Serly, Die Bierflasche aus Glas, a.a.O.

<sup>29</sup> Friedel, Robert (2014): »American Bottles: The Road to No Return«, in: *Environmental History* 19 (2014), 505–527.

<sup>30</sup> Vgl. auch Stokes, Raymond G.; Köster, Roman; Sambrook, Stephen C. (2013): *The Business of Waste: Great Britain and Germany: 1945 to the Present*, Cambridge, 163–164.

<sup>31</sup> Vgl. Weber, Heike (2022): »Recycling Europe's Domestic Wastes: The Hope of ›Greening‹ Mass Consumption through Recycling«, in: Anna-Katharina Wöbse und Patrick Kupper (Hg.): *Greening Europe. Environmental Protection in the Long Twentieth Century – A Handbook*, Berlin, 269–301.

dafür aber Glasrecycling zu fördern. Hauptmovers der Politik war dabei, das Müllentsorgungssystem zu entlasten – bereits jetzt nahm Glas über 10% Gewichtsanteil des Hausmülls ein – und knapp werdendes Deponievolumen zu sparen.<sup>32</sup> Das Ziel der staatlichen Umweltpolitik war seitdem zweigleisig: Einerseits sollte das Recycling von Altglas weiter erhöht werden; andererseits sollte die Mehrweg-Flasche abgesichert werden. In Pfand-Glasflaschen waren Mitte der 1970er Jahre noch weit über 90% des Bieres und Mineralwassers abgefüllt; bei Erfrischungsgetränken waren es ca. 85%.<sup>33</sup>

Bei einem Treffen von Umweltbundesamt, Bundesinnenministerium, weiteren Bundesministerien und Vertretern der Getränke-, Verpackungs-, Glas- und Weißblech-Industrie, des Getränkehandels und der Stahl- und Schrottwirtschaft kam es 1977 zu folgenden Absprachen: Die Getränkeindustrie werde am Mehrweg-Prinzip festhalten und Getränke in Einwegflaschen auf den Gelegenheits- und Unterwegs-Bedarf beschränken; von großvolumigen Kunststoffeinwegflaschen für Erfrischungsgetränke sollte abgesehen werden. Die Pfanderhebung sollte bundesweit vereinheitlicht werden. Außerdem würde die Glasindustrie das Gewicht der Einwegflaschen senken.

### **Glasrecycling: Glasbruch wird zur wichtigsten Ressource neuer Glasverpackungen**

Mit dem Glasrecycling erprobte die BRD Mitte der 1970er Jahre erstmals das umweltpolitische Mittel der »freiwilligen Selbstverpflichtung« der Industrie: Die Glasindustrie wirkte beim Aufbau der Infrastrukturen mit und verpflichtete sich auf eine Quote von zunächst 30 Prozent Altglas-Einsatz. Ab 1975 entstanden in der BRD Recycling-Infrastrukturen für Altglas und bis 1980 waren rund 80 Prozent der Fläche bzw. 75 Prozent der Bevölkerung mit nahen Sammelcontainern für Weiß-, Grün- und Braunglas ausgestattet. Die inzwischen 25 Scherbenaufbereitungsanlagen bereiteten das Altglas für die Rückführung in Glashütten auf.<sup>34</sup> Als mögliche Einsatzfelder des Altglases galten zunächst die Bauindustrie (Glaswolle, Kacheln, Platten etc.) sowie der Straßenbau; als größte westdeutsche Glashütte experi-

<sup>32</sup> Vgl. Umweltbundesamt. Materialien zum Abfallwirtschaftsprogramm '75, Berlin 1976, Bd. I Glasabfälle; Anteile von Glas im Müll nach: Müller, Hans-Joachim: »Menge und Zusammensetzung von Müll und Abfall in der BRD«, in: Göb, 32–52, hier 40.

<sup>33</sup> Vgl. Lösch, Klaus (1984): Probleme des Abfallaufkommens und der Abfallbeseitigung dargestellt am Beispiel bundesdeutscher Städte, Bremen (Diss.), 283.

<sup>34</sup> Doedens, Heiko (1980): Möglichkeiten der getrennten Sammlung von Wertstoffen des Hausmülls als Maßnahme der Abfallwirtschaft, Hannover, 67.

mentierte beispielsweise die Gerresheimer Glas AG mit **Glaspasphalt**.<sup>35</sup>

Abnehmer war dann aber wesentlich die Hohlglasindustrie, deren Produktionszahlen kontinuierlich stiegen. »Altglas ist kein Müll, sondern Rohstoff!« lautete der Slogan der Glasindustrie der 1980er Jahre,<sup>36</sup> die sich als »(v)erlässlicher Partner für Bürger und Verwaltung« im Bereich des Umweltschutzes profilierte.<sup>37</sup>

Der Erfolg von Altglasrecycling beruhte auf mehreren Faktoren. Der politische Kompromiss wäre ohne die freiwillige und kostenlose Sammel- und Müllarbeit von umweltbewussten Bürgern gescheitert, die nämlich bereit waren, ihr Altglas zu horten und zu Sammelbehältern zu bringen. Oft übernahmen dies Frauen und Kinder (Abb. 3).

<sup>35</sup> Hungerbühler, Eberhard (1975): Neuer Rohstoff Müll-Reycling, Ravensburg, 78; Lubisch, G. (1989): »Verwertung von Altglas aus der Sicht der Glasindustrie«, in: Dieter O. Reimann (Hg.): Stoffliche Verwertung von Abfall- und Reststoffen, Berlin.

<sup>36</sup> Jetter, Ulrich (1975): Recycling in der Materialwirtschaft: Stoffkreisläufe, Rückgewinnung, Abfallnutzung, Hamburg, 73.

<sup>37</sup> Studiengruppe Altglas (Hg.) (1984): Einwerfen statt wegwerfen. Glas-Recycling: Ein Beitrag von Bürgern und der Industrie zur Rohstoffersparnis und Abfallverringerung, Düsseldorf, 17.



Abb. 3: Ein Jugendlicher wirft Altglas in den Sammelcontainer (BRD, frühe 1980er Jahre). Quelle: Brigitte Jaschke, Glasherstellung (1986): Produkte, Technik, Organisation, München: Deutsches Museum, 105.

Eine Studie des westdeutschen Umweltbundesamtes aus dem Jahr 1977 identifizierte den Wunsch nach »aktivem Umweltschutz« als treibende

Motivation für die Bürger, Altglas zu sammeln.<sup>38</sup> Am Ende der 1980er Jahre wurden so durchschnittlich rund 20 kg Altglas pro Bundesbürger und Jahr als Glasbruch zusammengetragen. Zum Vergleich: Im SERO-System der DDR kamen pro Bürger – bei niedrigeren Konsumptionszahlen! – 26 kg an Glas, und zwar vor allem Mehrweg-Glas, zusammen.<sup>39</sup>

Darüber hinaus besitzt Behälterglas optimale Recyclingeigenschaften. Den technischen Prozess der Materialrückführung praktizierte die Glasherstellung ohnehin seit langem und ein steigender Altglas-Einsatz sparte Ressourcen und Energie. So wurden bereits 1974 in der westdeutschen Hohlglasherstellung bei Weißglas 22, bei Grünglas 24 und bei Braunglas 19 Prozent Scherben eingesetzt; große Anteile davon waren Eigenscherven, während nur wenige Prozent des Glasbruchs aus dem Altstoffhandel bezogen wurden.<sup>40</sup> Zügig erreichte die Glasindustrie daher die abgesprochenen Recyclingquoten. Die größte Herausforderung lag darin, die Transportwege angesichts des geringen Materialwerts von Glasbruch kurz zu halten – ökonomisch waren maximal 100 km Distanz zwischen Sammelcontainer und Aufbereitungsanlage sinnvoll, und idealerweise lag eine Glashütte in der Nähe oder zumindest nicht weiter als 150 km entfernt. Mit steigenden Glasbruch-Tonnagen wurde das Sortieren nach 1980 zu einem Engpass. Zwar leisteten die Bürger durch ein nach Farben getrenntes Einwerfen in Sammelcontainer eine grobe Vorsortierung. Die Feinsortierung und das Heraussortieren von Fremdstoffen geschah dann in den Aufbereitungsanlagen manuell an Fließbändern, ehe sich die elektrooptische Farbselektion durchsetzte. Magnetabscheider zogen zudem metallische Reste heraus. 1990 betrug das Verhältnis von verwerteten Altglasmengen zum Behälterglasabsatz in Deutschland 54 Prozent – und lag damit hinter den Niederlanden und der Schweiz mit 66 bzw. 61 Prozent.<sup>41</sup> Glasbruch war zur dominierenden Ressource der Hohlglasherstellung geworden. Um 2020 diente das hergestellte Hohlglas weiterhin vor allem für Getränkeflaschen (ca. 65%), gefolgt von Lebensmittelgläsern (ca. 26%); der Rest entfiel auf den Pharma- und Kosmetik-Bereich.<sup>42</sup>

<sup>38</sup> Doedens, Heiko (1980): Möglichkeiten der getrennten Sammlung von Wertstoffen des Hausmülls als Maßnahme der Abfallwirtschaft, Hannover, 179.

<sup>39</sup> Umweltbundesamt (Hg.) (1991): Jahresbericht 1991, Berlin, 255.

<sup>40</sup> Vgl. Umweltbundesamt (1976). Materialien zum Abfallwirtschaftsprogramm '75, Bd. I Glasabfälle, Berlin, 42; Müll und Abfall, H. 6, 1976, 183–185 (Altglasrecycling – eine gemeinsame Aufgabe für die Glasindustrie und die Verbraucher, J. Kussatz).

<sup>41</sup> Hamidović, Jasna (1997): Industrielle Konzepte zum Altglasrecycling: Eine technisch-wirtschaftliche Analyse unter besonderer Berücksichtigung der Situation in Baden-Württemberg, Frankfurt am Main, 20; Grefermann, Klaus (1998): Die Recycling-Industrie in Deutschland, München, 99.

<sup>42</sup> Zahlen laut Bundesverband Glasindustrie e.V., vgl. <https://www.glasaktuell.de/glasverpackungen/einsatzbereiche> (aufgerufen: 29.07.2022).

Dem Erfolg von Altglasrecyclings stand jedoch der kontinuierliche Niedergang der Mehrweg-Flasche gegenüber. »Einweg ist Irrweg«, formulierten die westdeutschen Verbraucherzentralen zu Beginn der 1980er Jahre, und Nutzerstudien ergaben, dass die Konsumenten weiterhin das Pfandsystem bevorzugen würden.<sup>43</sup> Die tatsächlichen Verbrauchszahlen bezeugten jedoch einen anderen Trend, nämlich den zunehmenden Griff zur Wegwerf-Verpackung. 1988 beschloss die Bundesregierung daher, auch für bestimmte Einweg-Flaschen ein Pfand einzuführen, um zumindest deren Recycling abzusichern.

Geändert haben sich seitdem nicht nur die Konsum- und Trinkgewohnheiten der Bevölkerung, sondern auch Getränkeproduktion, eingesetzte Verpackungsmaterialien sowie die Logistiken von Distribution und Rückführung. Getränke legen lange Transportwege zwischen Herstellung und Verkaufsort zurück; die PET-Flasche wird für Ein- wie Mehrwegflaschen genutzt und in Supermärkten erleichtern Rückgabe-Automaten die reversible Logistik.<sup>44</sup> Diese sortieren die Flaschen nicht mehr anhand fühl- und sichtbarer Materialeigenschaften, sondern per Laser anhand des Etiketts und zerdrücken – für die Konsumenten unsichtbar und nur durch das Geräusch erahnbar – die Einweg-Kunststoff-Flaschen an Ort und Stelle. Fünf Dekaden nach der Einführung von Glasrecycling und nach mehrfacher Nachjustierung von Pfand-Verordnungen auch für Einweg-Behälter ist für viele Konsumenten heute der Unterschied zwischen Mehrweg und Einweg kaum mehr ersichtlich. Behälterglas erlebt zwar gerade wieder eine Renaissance, aber letztlich hat sich für Alltagsgetränke Kunststoff, darunter insbesondere PET, als Verpackung durchgesetzt. 2020 waren die Hälfte der in Deutschland konsumierten Getränke in Einweg-Plastikflaschen abgefüllt.<sup>45</sup> Die Einweg-Glas-Recyclingquote wiederum lag bei mehr als 80 Prozent<sup>46</sup> – Quoten, von dem das Kunststoff-Recycling weit entfernt liegt.

<sup>43</sup> Vgl. Hermann, Gerhard (1984): »Begrenzung des Verpackungsabfalls: Das Problem von Einweg und Mehrweg. Statement der Verbraucher-Zentrale Niedersachsen«, in: Meinfried Striegnitz: Recycling: Von der »Wegwerf-Gesellschaft« zur »Verwertungs-Gesellschaft«. Probleme der Verwertung und Möglichkeiten der Verminderung und Vermeidung von Hausmüll, Rehbürg-Loccum, Loccumer Protokolle 13/1983, 73–75, hier 75.

<sup>44</sup> Jørgensen, Finn Arne (2011): Making a Green Machine. The Infrastructure of Beverage Container Recycling, New Brunswick.

<sup>45</sup> <https://www.duh.de/mehrweg-klimaschutz0/einweg-plastikflaschen/> (letzter Zugriff: 02.02.2021).

<sup>46</sup> Burkhard, Landers (2009): »Stoffliche Verwertung in Deutschland«, in: Karl J. Thomé-Kozmiesky und Daniel Goldmann (Hg.), Recycling und Rohstoffe, Neuruppin, 134.





Stefan Höltgen

**Hertz aus Glas.  
Silicium als  
Medium in den Medien**

»Wenn wir unsere Geräte so natürlich und selbstverständlich wie vom Meer gerundete Kieselsteine ergreifen, werden wir langsam vergessen, daß es sich bei ihnen um so etwas wie Maschinen handelt. Wir vermögen durch sie hindurch wieder die alte Natur zu entdecken.«  
(Antoine de Saint-Exupéry)

## Einleitung

Glas ist aufgrund seiner physikalischen Eigenschaften, *transparent*, *lichtbrechend*, erhitzt leicht *formbar*, erkaltet aber *spröde und hart* zu sein, Gegenstand einer schier unendlichen Anzahl von Tropen in den Künsten. Ebenso dient es zugleich als *künstlerisches Material*, mit dem sich Kunst formen, schleifen, blasen, ritzen, mit dem sich Bildmosaiken herstellen und auf das sich Bilder malen lassen. Und schließlich ist es auch ein *Motiv* der Kunst- und Literaturgeschichte. Damit hätte eine literaturwissenschaftliche Medienwissenschaft, die sich der Untersuchung von Motiven, Dispositiven, Ästhetiken und Wirkungen widmet, im Glas bereits einen vortrefflichen Gegenstand gefunden.

Doch Literaturwissenschaft kann auch unter einem anderen Verständnis ihres Gegenstandes eine Medienwissenschaft sein – nämlich dann, wenn sie sich mit den *materiellen Trägern* von Texten beschäftigt, die von der Steintafel über das Pergament und das Buch bis zuletzt dem eBook-Reader reichen. Und auch hier spielen Glas und seine Bestandteile eine zentrale Rolle. Zu erwähnen wären sowohl sumerische Tontafeln<sup>1</sup>, 3000 Jahre vor unserer Zeitrechnung<sup>2</sup> entstanden, als auch, dass »digitale Texte«<sup>3</sup> heute auf den Oberflächen siliciumhaltiger Medien<sup>4</sup> gelesen werden. Dies dürfte die zugleich medien- und literaturwissenschaftliche Relevanz der folgenden Ausführungen hinreichend motivieren.

Dort, wo Medienwissenschaft sich also von Fragen der Motive, Dispositive, Ästhetiken und Wirkungen ab- und der Materialität der Medien zuwendet, gerät Glas zu einem epistemologisch brisanten Untersuchungsgegenstand. Denn Teile des Stoffgemisches Glas und seiner grundlegenden Verbindung *Siliciumdioxid*<sup>5</sup> bilden das Substrat, auf dem eine Vielzahl heutiger Medientechnologien basieren. All

<sup>1</sup> Zu den Hauptbestandteilen von Tonerde gehören Quarz und Feldspat – beides siliciumhaltige Mineralien.

<sup>2</sup> Mittlerweile hat man diese sehr beständige Art der Datenspeicherung wiederentdeckt: Das Archivierungsprojekt »Memory of Mankind« benutzt Steinzeugtafeln, um darauf Texte und Bilder zu drucken, die auch nach 5000–10000 Jahren noch entzifferbar sein sollen. Vgl. <http://memory-of-mankind.com/>. Die Firma Hitachi denkt noch weiter in die Zukunft. Dort wird gerade ein Quarz-Speicher entwickelt, in dem sich digitale Daten für hunderte Millionen Jahre konservieren lassen. Vgl. Hitachi: Successful read/write of digital data in fused silica glass with a recording density equivalent to Blu-ray Disc™. Enabling both greater capacity using 100 recording layers and long storage life of 300 million years, 2004, <http://txt3.de/glas1>, 11.08.2016.

<sup>3</sup> Es spielt im Folgenden zwar keine Rolle, soll aber nicht unerwähnt bleiben, dass unter den Texten in digitalen Medien noch weitere digitale Texte residieren, die – in formalen Sprachen abgefasst – zusammen mit der Hardware dieser Medien die Bedingung der Möglichkeit von »digitalen Texten« sind.

<sup>4</sup> Neben den für den Leser unsichtbaren Halbleiter-Schaltkreisen bestehen auch einige sichtbare Flüssigkristallanzeigen aus Siliciumverbindungen. Vgl. Hülsenberg, Dagmar (1992): Glas in der Mikrotechnik, Berlin, 13f.

jene Medientechnologien, die wir grosso modo als »digitale Medien« bezeichnen, sind sozusagen auf gläsernem Fundament gebaut. Eine *materialistische Medienwissenschaft* sollte diesem Substrat daher besondere Aufmerksamkeit schenken, um auf diese Weise einen Einblick in jene Medienprozesse zu gewähren, aus denen die anderweitig beachteten und analysierten Oberflächeneffekte resultieren.

Eine solche Perspektive auf das Glas verlangt allerdings nach Methoden, die sich im interdisziplinären Raum zwischen Physik, Chemie, Geologie, Materialwissenschaft, Elektronik, Informatik und (Medien/Technik)Geschichte befinden, beziehungsweise sich aus diesen rekrutieren. Das Ziel, unter dem deren Fragestellungen miteinander verknüpft werden, würde dann eine *Medienarchäologie des Glases* sein, die in den Schnittmengen der Positivitäten von Natur- und Ingenieurwissenschaften auf der einen Seite und der Diskurse aus Geistes- und Kulturwissenschaften auf der anderen Seite nach Splittern, Rissen, Scheintransparenzen und unerkannten Verschmelzungen sucht.

Dies müsste allerdings vorbereitet werden. Denn es wären zuvor zwei Dinge zu klären: Zunächst muss der materialistische Medienbegriff angepasst werden. Mit Friedrich Kittler geht es »mithin um Medientechnologien, [... zur] Übertragung, Speicherung, Verarbeitung von Information«<sup>6</sup>. Dass sich hierunter digitale Medien fassen lassen, macht diese Definition brauchbar für eine Methodologie, noch nicht jedoch für den Gegenstand Glas selbst. Die Frage wäre nämlich, ob und wie ein solcher Medienbegriff nicht nur auf die *Makrowelt* der Medienapparate, sondern vielleicht auch auf dessen *Mikrokomponenten* Glas und Silicium anzuwenden wäre. Können Glas und Silicium als solche überhaupt Information übertragen, speichern und/oder prozessieren oder gelingt ihnen dies erst mit anderen Materialien als emergenter (Medien)Verbund? Diese Frage ist von gewisser Aktualität, weil modernste Medientechnologien den Materialbegriff eskalieren lassen und weil an ihr auch die Viabilität des oben genannten (schulbildenden) Medienbegriffs hängt: Geht Medienarchäologie, wenn sie ihren Blick von den Maschinen auf deren Substrate lenkt, notwendigerweise in Medienphysik, Medienchemie, Mediengeologie, ... über?

<sup>5</sup> Wenn ich im Folgenden von Glas spreche, meine ich damit ausschließlich Quarzglas, das ausschließlich aus Siliciumdioxid besteht.

<sup>6</sup> Kittler, Friedrich (1993): »Vorwort«, in: Draculas Vermächtnis. Technische Schriften, Leipzig, 8–10, hier 8.

Als Zweites bedürfen die behandelten Materialien Glas und Silicium selbst einer fachlichen Klärung für die Medienwissenschaft, um in eine techno-mathematisch exakte medienarchäologische Beschreibung einfließen zu können. Diese Klärung verschaffen die anorganische und die Glaschemie, die Festkörperphysik und die Halbleiter-Elektronik, die ich hier in der notwendigen Tiefe vorstellen möchte, nachdem ich den Blick zum Substrat hinab gesenkt habe.

## Schichten der Medien

Der Übergang von der Archäologie zur Geologie scheint bereits als Praxis auf, wenn man sich Medienprozessen von ihrer materiellen Seite ›grabend‹ zu nähern versucht. Der Informatiker Andrew S. Tanenbaum gibt die Metaphorik vor, wenn er zum didaktisch besseren Verständnis des Mediums Computer eine »schichtweise« Erklärung seines Aufbaus unternimmt:

Problemorientierte Sprache	
	Übersetzung (Compiler)
Assemblersprache	
	Übersetzung (Assembler)
Betriebssystemmaschine	
	Teilinterpretation (Betriebssystem)
Befehlssatzarchitektur (ISA)	
	Interpretation (Mikroprogramm) oder direkte Ausführung
Mikroarchitektur	
	Hardware
Digitale Logik	

Abb 1: Computerschichten nach Tanenbaum.<sup>7</sup>

Diese im Original »layers or levels«<sup>8</sup> genannten Schichten erfordern zu ihrer Konstruktion und Erforschung je andere Teildisziplinen der Informatik, die beim Gang von der Oberfläche (auf der jene erwähnten Motive und Ästhetiken residieren) zu den »Unterflächen«<sup>9</sup> immer ›handwerklicher‹ werden: Ganz oben stehen die höheren Programmiersprachen mit ihren abstrakten Theorien von Kalkülen, Sprachklassen und Programmierparadigmen. Ganz unten die Computerhardware als funktionale Realisation der Computerarchitektur – und nicht etwa als

<sup>7</sup> Tanenbaum, Andrew S. (2006): Structured Computer Organization, Upper Saddle River Pearson Prentice Hall, 5.

<sup>8</sup> Ebd., 3–5.

<sup>9</sup> »Die Oberfläche des Digitalen ist sichtbar, während die Unterfläche bearbeitbar ist. Die Oberfläche besteht für den Benutzer, die Unterfläche für den Prozessor (mit Programm). [...] Die sichtbare Oberfläche des Bildes wird zum Interface seiner unsichtbaren Unterfläche.« Nike, Frieder (2000): »Das doppelte Bild«, in: Margarete Pratschke (Hg.): Bildwelten des Wissens. Kunsthistorisches Jahrbuch für Bildkritik, Bd. 3, Nr. 2: Digitale Form, Berlin, 40–50, hier 47ff. – Hervorhebungen Im Original).

*Elektronik, Festkörper- oder gar Quanten-Physik.* Diese noch tieferen Schichten gehören nicht mehr zum Problemfeld der Informatik. Warum endet Tanenbaums Beschreibung auf dieser Ebene?

Wir sehen hier das Erbe John von Neumanns, der in seiner paradigmatischen Schrift »First Draft of a Report on the EDVAC« 1945 die nach ihm benannte Computer-Architektur entworfen hat. Dort<sup>10</sup> »verschließt« er die komplexeren Sub-Schichten des Computers, um diesen überhaupt erst als Architektur denken zu können. Dass dieser Verschluss, trotz von Neumanns Versprechen, nur *temporär* zu sein, bestehen blieb, wissen wir seit dem Eingang des Computers in alle möglichen Gesellschaftsschichten. Der »Deckel« der Black Box hat sich dabei sukzessive »nach oben« gearbeitet, so dass man heute – mit Marc Weiser<sup>11</sup> – sagen könnte: Der Computer ist – teilweise sogar für die informatischen Teildisziplinen der einzelnen Tanenbaum'schen *layer* – gänzlich unter den Schichten und hinter seinen Oberflächen verschwunden. Diese Opazität ist bezeichnenderweise dort am größten, wo das Material des digitalen Mediums am »durchsichtigsten« wird: auf der physikalischen Ebene des Glases und des Siliciums. Diese pragmatische Selbstbeschränkung der Informatik sollte von einer epistemologisch operierenden Medienwissenschaft unterlaufen werden.

## Glas

Glas ist der Sammelbegriff für verschiedene Stoffmischungen<sup>12</sup> auf Basis von Siliciumdioxid<sup>13</sup>: »Glas ist ein anorganisch-nichtmetallischer Werkstoff, der aus Anionen und Kationen besteht und sich durch die relativ regellose Anordnung der Ionen im Mikrobereich von anderen ähnlichen Werkstoffen unterscheidet. Glas ist amorph.«<sup>14</sup>

Es kommt natürlicherweise vor (als Obsidian-Gestein oder in Schmelzen von Quarzsand – etwa nach Blitz einschlägen im Boden) und gehört nach Holz, Stein und Eisen zu den ältesten bekannten Werkstoffen<sup>15</sup>. Glas wird je nach Verwendung, Herstellungsweise oder Zusammensetzung klassifiziert. Allen Gläsern gemeinsam ist ihre isolierende

<sup>10</sup> Um die mannigfaltige »Realität« der Vakuumröhre aus seinen Überlegungen zum Aufbau eines Computers herauszukürzen, führt von Neumann ein »hypothetisches Bauteil« mit idealisierten Funktionen ein: »[...] the numerous alternative possibilities for arranging arithmetical procedures, logical control, etc., would superpose on the equally numerous possibilities for the choice of types and sizes of vacuum tubes and other circuit elements from the point of view of practical performance, etc. All this would produce an involved and opaque situation in which the preliminary orientation which we are now attempting would be hardly possible. In order to avoid this we will base our considerations on a hypothetical element, which functions essentially like a vacuum tube e.g. like a triode with an appropriate associated RLC-circuit – but which can be discussed as an isolated entity, without going into detailed radio frequency electromagnetic considerations. We re-emphasize: This simplification is only temporary, only a transient standpoint, to make the present preliminary discussion possible. After the conclusions of the preliminary discussion the elements will have to be reconsidered in their true electromagnetic nature.« von Neumann, John: First Draft of a Report on EDVAC, 1945, in: [http://txt3.de/glas6\\_8f](http://txt3.de/glas6_8f). – Hervorhebung H.

<sup>11</sup> Weiser, Marc (1991): »The Computer for the 21st Century«, in: <http://txt3.de/glas7> (11.08.2016).

<sup>12</sup> Allein die Bestandteile optischer Gläser weisen eine große Vielfalt elementarer und molekularer Mischungen auf. Vgl. Vogel, Werner (1992): Glaschemie, Berlin, Heidelberg, 21f.

<sup>13</sup> Siliciumdioxid ist die am häufigsten vorkommende natürliche Silicium-Verbindung und der Hauptbestandteil der Erdkruste.

<sup>14</sup> Hülsenberg, Glas in der Mikrotechnik, a.a.O., 11.

<sup>15</sup> Ana Ofak dokumentiert ein frühes Medien-Denken des Glases bei Aristoteles-Schüler Theophrast. Das später so benannte »Marienglas« (ein Kalziumsulfat-Anhydrit) diente bereits in der Antike als Fenstermaterial und trat »zwischen« den Betrachter und das Betrachtete – freilich nicht ohne letzteres zu beugen und zu brechen. Vgl. Ofak, Ana (2007): »Meinst du Glas?« Das Durchscheinende und die Geometrie des Durchscheinens«, in: Kittler, Friedrich und Ofak, Ana (Hg): Medien vor den Medien, München, 105–122, hier 112–114. Für diesen Hinweis danke ich Wolfgang Ernst.

Eigenschaft, ihre chemische Resistenz und dass sie »für Photonen mit gegebenem Energieniveau, vielfach in einem breiten Spektralbereich, transparent [sind].«<sup>16</sup> Für unsere folgenden Betrachtungen ist allein das *Quarzglas*<sup>17</sup> (reines Siliciumdioxid) relevant, wie es im Quarzsand, Kieselstein oder Bergkristall natürlich vorkommt.

<sup>16</sup> Ebd., 12.

<sup>17</sup> Vgl. Vogel, Glaschemie, a.a.O., 141ff.

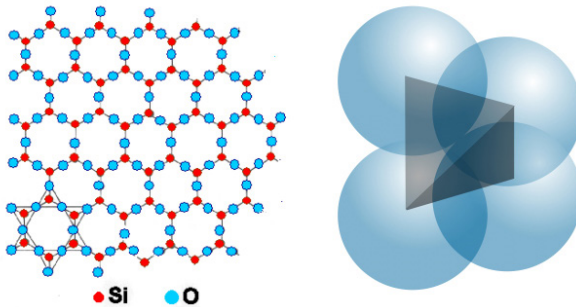


Abb. 2: Links: 2D-Gitterstruktur des Quarzkristalls.<sup>18</sup>  
Rechts:  $\alpha$ -Quarzstruktur:  $\text{SiO}_4$ -Tetraeder.<sup>19</sup>

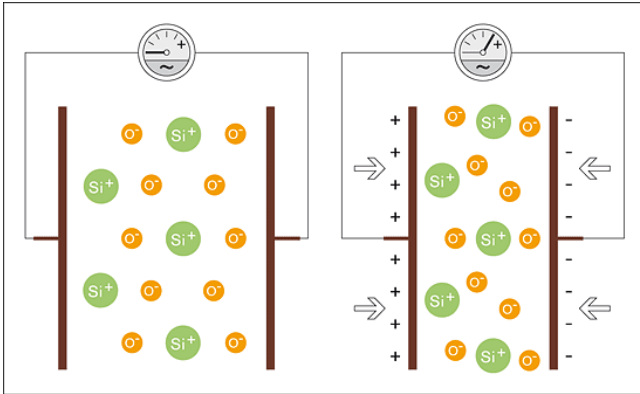
<sup>18</sup> <http://txt3.de/glas9> (11.08.2016).

<sup>19</sup> <http://txt3.de/glas10> (11.08.2016).

Reines Siliciumdioxid ist lichtdurchlässig – sogar für ultraviolette Strahlung, was seine Verwendung für Quarzgläser in bestimmten elektronischen Bauteilen begünstigt. Seine Kristallstruktur ist bedingt durch das so genannte *Quarzgitter*: »Um jedes Si-Atom gruppieren sich in tetraedischer Anordnung vier O-Atome, danach folgen wieder Si-Atome und so weiter.«<sup>20</sup> Diese Anordnung ermöglicht die Durchdringung mit elektromagnetischen Wellen (*Transparenz*), nicht jedoch von Elektronen (*Isolator*). Eine weitere Eigenschaft des Quarzes ist ebenfalls durch diese Anordnung seiner Atome bedingt: der *piezoelektrische Effekt*. Dadurch nämlich, dass jedes Silicium-Atom in der Mitte von vier Sauerstoff-Atomen umgeben ist, ist es möglich, durch Verformung aus einer Richtung eine elektrische Polarisierung im Kristall zu erzeugen, die auf dessen Oberfläche als elektrische Spannung messbar wird. Der Effekt ist reversibel: Beim Anlegen einer tonfrequenten Wechselspannung verformt sich der Kristall rhythmisch. Je nach Form und Schnitt des Kristalls schwingt dieser so angeregt in Hochfrequenzen von bis zu mehreren tausend Megahertz.

<sup>20</sup> <http://txt3.de/glas8> (11.08.2016).

Aus dieser Verbindung resultiert auch die sechseckige Form der Bergkristalle.

Abb. 3: Schematische Darstellung des Piezoeffektes.<sup>21</sup><sup>21</sup> <http://txt3.de/glas12> (11.08.2016).

Alle drei Eigenschaften des Quarzglas werden in der Elektronik und Mikroelektronik genutzt: Der *piezoelektrische Effekt* wird in Schwingquarz-Bauteilen nutzbar gemacht, um eine Frequenz für diskrete Taktgeber (bei modernen Computern inzwischen bis in den Gigahertz-Bereich) zu erzeugen. Der umgekehrte Effekt findet sich dann beispielsweise in Kleinlautsprechern, bei denen unter Spannung gesetzte Piezoelemente vibrieren und dadurch akustische Wellen erzeugen. Die *Transparenz* von Quarzglas wird in Speicherbausteinen genutzt, die durch UV-Licht löschar sind (EPROMs). Über den Bausteinen befindet sich ein Quarzglas-Fenster, durch das die Löschung mit UV-Licht erfolgt. In Lichtleitern, die zumeist aus Glasmischungen bestehen, welche die Leitung biegsam machen, wird der Transparenzeffekt, verbunden mit den Brechungseigenschaften der Glasoberfläche ausgenutzt, um effektive Informationsübertragung zu realisieren: »[Die] optische Signalverarbeitung und auch -speicherung [in Glas ist] weitaus effektiver als die entsprechenden Prozesse auf Elektronenbasis ablaufen.«<sup>22</sup>

<sup>22</sup> Hülsenberg, Glas in der Mikrotechnik, a.a.O., 12.

## Silicium

Silicium ist (nach Sauerstoff) das zweithäufigste Element der Erde: Circa 15,12 Prozent der Erdmasse gehen auf das Konto von Silicium-Verbindungen, die darin zumeist als

Silikate ( $\text{SiO}_4$ ) und Oxide vorkommen. Die bedeutsamste Verbindung hierunter ist das Siliciumdioxid ( $\text{SiO}_2$ ). Es ist wesentlicher Bestandteil von Granit und Sandstein; letzterer bildet zusammen mit Quarzsand den Rohstoff für die großtechnische Silicium-Gewinnung in der Mikroelektronik und Fotovoltaik.

In Reinform kommt Silicium natürlich gar nicht vor, weshalb es trotz seiner Häufigkeit lange Zeit ›unsichtbar‹ geblieben ist. 1787 wurde es von Antoine Lavoisier erstmals elementar (als pulverisiertes, amorphes Silicium) dargestellt, irrtümlich jedoch als Verbindung ›verkannt‹. Erst fast 50 Jahre später, 1824, gelang es Jöns Jakob Berzelius<sup>23</sup> das Element (auf demselben Weg wie Lavoisier) aus dem Gas Siliciumtetrafluorid ( $\text{SiF}_4$ )<sup>24</sup> chemisch zu gewinnen, sodann als Element zu definieren und auf den Namen Silicium (silicia = Kieselerde, silex = Kieselstein) zu taufen. Kristallines Silicium wurde erstmals 1854 auf elektrolytischem Weg hergestellt. Erst in dieser Form wurde es für Industrie und Forschung bedeutsam.

<sup>23</sup> Vgl. Rost, Rudolf (1966): Silicium als Halbleiter, Stuttgart, 18f.

<sup>24</sup> Dieses wurde zuvor in zwei Stufen aus Calciumfluorid (Flussspat) und Siliciumdioxid (Sand) und konzentrierter Schwefelsäure gewonnen:  $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{CaF}_2 \rightarrow 2\text{HF} + 2\text{H}_2\text{O}$  sodann:  $4\text{HF} + \text{SiO}_2 \rightarrow \text{SiF}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ . Heute existieren weitere Verfahren (vgl. Rost, Silicium als Halbleiter, a.a.O., 19–25).

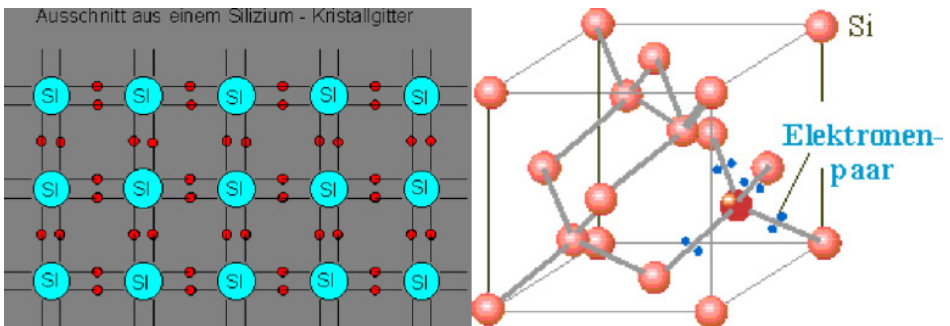


Abb. 4: Links: Ausschnitt aus einem Si-Kristallgitter.<sup>25</sup> Rechts: Silicium-Kristall (3D).<sup>26</sup>

Seine kubische Kristallstruktur, die der von Kohlenstoff (in seiner Form als Diamant) und anderen Elementen der vierten Hauptgruppe des Periodensystems der Elemente gleicht, bedingt seine besonderen physikalischen und chemischen Eigenschaften. Silicium ist ein *Halbmetall*<sup>27</sup>, das heißt, es besitzt zugleich Eigenschaften von Metallen und von Nichtmetallen. Einerseits sind dies sein *metallischer Glanz* und seine *gute Wärmeleitfähigkeit*; auf der anderen Seite mangelt es ihm aber an *Verformbarkeit* und vor allem *elektrischer Leitfähigkeit*. Die Metall-Eigenschaften von Silicium beruhen auf der besonderen Bindungsart der Atome unter-

<sup>25</sup> <http://txt3.de/glas14> (11.08.2016).

<sup>26</sup> <http://txt3.de/glas24> (29.11.2023).

<sup>27</sup> Zur Menge der Halbmetalle gehören Bor, Kohlenstoff (als Graphit), Silicium, (schwarzer) Phosphor, Germanium, (graues) Selen, und Tellur. As, Sb, Po, At sind nach dieser Klassifikation Halbmetalle.

einander (Bildung metallischer Kristallgitter). In ihnen durchdringen die Elektronenwolken im so genannten Leitungsband eines Atoms Bereiche benachbarter Atome, was den »Austausch« von Elektronen ermöglicht. Anders als bei Metallen halten sich die freien Elektronen innerhalb des Silicium-Gitters jedoch auf einem anderen Niveau (dem so genannten Valenzband) auf, das den Transport freier Elektronen nicht ermöglicht und das Element in Reinform damit zu einem Isolator macht.

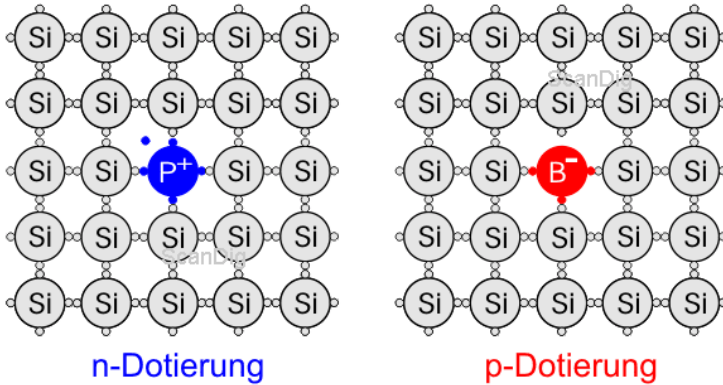
## Halbleiter

Nun ist Silicium allerdings kein *Nichtleiter*, sondern eben ein *Halbleiter*. Obwohl das von Berzelius und Lavoisier gewonnene Silicium starke Verunreinigungen aufwies, die diesen Charakter sicherlich erkennbar gemacht hätten, wurde der Halbleiter-Effekt ebenfalls erst sehr spät und an ganz anderen (im geologischen Sinne: exotischeren) Substanzen entdeckt: 1874 fand Ferdinand Braun anhand von Metall-Sulfiden (wie Eisensulfid, FeS) heraus, dass diese unterschiedliche Widerstandswerte besitzen, je nachdem, von welcher Seite (anisotrop) man eine Spannung an sie anlegt und misst und wie groß diese Spannung ist.<sup>28</sup> Die Symmetrie-Eigenschaften fallen, je nachdem, von welcher Seite aus man den Kristall betrachtet, unterschiedlich aus, weshalb Halbleiter stets von einer definierten Seite aus benutzt werden müssen.

Im Gegensatz zu den Sulfid-Verbindungen gehört Silicium zu den *elementaren Halbleitern*. Diese befinden sich im Periodensystem der Elemente in den Gruppen zwischen den Metallen (wie Aluminium, Zinn oder Blei, ...) und den Nichtmetallen (Stickstoff, Schwefel, Jod, ...) und können vom Aussehen und ihrer elektrischen Leitfähigkeit weder der einen noch der anderen Menge eindeutig zugeordnet werden. Für ihre Leitfähigkeit bedeutet das überdies, dass sie unter bestimmten Umständen trotz ihrer elektrisch ausgeglichenen Gitterstruktur elektrische Ladungen transportieren können. Hierzu muss ihr Kristallgitter mit anderen Elementen »verunreinigt« (dotiert) werden.<sup>29</sup> Auf diese Weise entsteht, je nachdem welches Element zur Dotierung verwendet wird, ein Überschuss oder ein Defizit an Elektronen im Kristallgitter, das stets auf elektrischen Ausgleich zielt, indem es weitere Elektronen aufzunehmen beziehungsweise überschüssige abzugeben bestrebt ist.

<sup>28</sup> Solche Sulfide bilden ähnliche (kubisch-flächenzentrierte) Kristallgitter wie das Silicium. Die Dotierung ist hier durch das Verhältnis von atomarem Eisen zu atomarem Schwefel im Kristall bestimmt (wobei Schwefel als das Element der höheren Gruppe für den n-Effekt verantwortlich ist).

<sup>29</sup> Vgl. Rost, Silicium als Halbleiter, a.a.O., 36ff.

Abb. 5: Mit Phosphor und Bor dotierter Silicium-Kristall.<sup>30</sup><sup>30</sup> <http://txt3.de/glas15> (11.08.2016).

Zur Dotierung von Silicium werden benachbarte Nichtmetalle wie zum Beispiel Phosphor (das sich in derselben Periode aber der Hauptgruppe rechts neben Silicium befindet und damit ein Elektron mehr auf seiner äußeren Schale besitzt) oder Bor (in der Gruppe links neben Silicium und der Periode darüber mit einem Elektron weniger auf der Außenschale) verwendet. Durch den so eingebrachten Elektronenüberschuss (Phosphor) oder das Elektronendefizit (Bor) wird der Siliciumkristall elektrisch polarisiert: Bei Elektronenüberschuss (durch Phosphor-Dotierung) ist er negativ geladen (*n-dotiert*), bei Elektronenmangel (durch Bor-Dotierung) positiv geladen (*p-dotiert*).<sup>31</sup>

Diese bereits durch natürliche Verunreinigungen bestehende Dotierung wird während der technischen Darstellung des Siliciums zunächst zu entfernen versucht. Das elementare (isolierende) Silicium, das in einem aufwändigen chemo-physikalischen Prozess als so genannter Einkristall gezogen wird, muss einen sehr hohen Reinheitsgrad<sup>32</sup> aufweisen, um in der Mikroelektronik verwendet werden zu können. Insbesondere Verunreinigungen durch Aluminium, Bor, Phosphor und andere dotierende Substanzen müssen bei diesem Prozess minimiert werden: »Etwa 99,999999999-prozentige Reinheit ist für die Herstellung von Computerchips nötig, das heißt, unter 100 Milliarden Atomen darf nur ein einziges ›falsches‹ sein.«<sup>33</sup>

<sup>31</sup> Die positiven Ladungen werden auch als (Elektronen-)»Löcher« bezeichnet.

<sup>32</sup> Vgl. Rost, Silicium als Halbleiter, a.a.O., 17–35. Dort werden die unterschiedlichen Verfahren zur Reinigung des Siliciums und zur Herstellung von Einkristallen beschrieben.

<sup>33</sup> Rosenberg, Martin (2010): »Silicium: Grundlage für die Glasproduktion«, in: Planet Wissen, 2010, <http://txt3.de/glas4> (11.08.2016).

## Halbleiterelektronik

Wie wird der Halbleitereffekt von Silicium nun in digitalen Medien nutzbar gemacht? Dies kann an zwei Standardbauteilen, der *Diode* und dem *Transistor*, verdeutlicht werden. Eine *Diode* ist ein passives elektronisches Bauelement, das als Isolator für elektrischen Strom *in einer Richtung* wirkt, jedoch den Strom aus der anderen Richtung durchleitet. Erreicht wird diese Eigenschaft dadurch, dass ein p-dotierter Halbleiter und ein n-dotierter Halbleiter miteinander verbunden werden. Dadurch entsteht eine *Polung* (auf der p-dotierten Seite ist die Anode, auf der n-dotierten die Kathode). Wird nun eine Spannung so angelegt, dass die n-dotierte Seite mit dem Plus-, die p-dotierte mit dem Minus-Pol verbunden ist, sperrt die Diode, da die Überschuss-Elektronen der p-dotierten Seite in Richtung des Pluspols und die »Löcher« der n-dotierten Seite zum Minuspol wandern und damit in der Mitte eine ladungsneutrale Sperrschicht entsteht. Das Gegenteil geschieht bei umgekehrter Polung: Nun wandern die Elektronen und die »Löcher« durch Abstoßung zur Mitte des Bauteils (dort zu den einander berührenden Rändern des jeweiligen Siliciumkristalls) und bilden eine schmale Zone, in der die Elektronen des p-Substrates in die Löcher des n-Substrates überspringen können. Dabei neutralisieren sich beide elektrisch. Die so freigewordenen Stellen in den dotierten Substraten können nun durch neue (von Außen einfließende) Ladungen ersetzt werden. Das bedeutet: Strom kann durch die Diode fließen. Wird der Strom abgeschaltet, so versammeln die dotierenden Elemente wieder Elektronen und Löcher um sich und die jeweilige p- und n-Dotierung ist restauriert.

Der Aufbau eines *Transistors* ist etwas komplexer; nicht nur, weil es unterschiedliche Transistor-Typen gibt, sondern auch, weil für dessen Herstellung mehr als nur dotiertes Silicium benötigt wird. Ein Transistor ist ein elektronisches Regelungsbauteil, bei dem der Durchfluss einer Spannung durch das Anlegen einer zweiten Spannung (der Schaltspannung) gesteuert wird. Im Folgenden beschreibe ich kurz die Funktionsweise des heute meist-verbauten Typs, des Metalloxyd-Feld-effekt-Transistors (MOSFET):

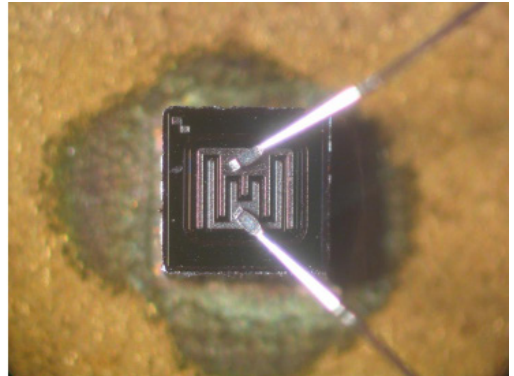
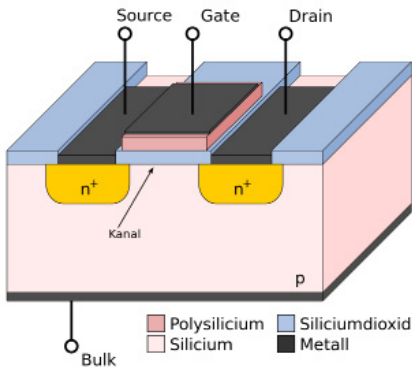


Abb. 6: Links: Aufbau eines MOSFET-Transistors.<sup>34</sup> Rechts: Geöffneter Transistor.<sup>35</sup>

<sup>34</sup> Cepheiden, CC-BY-SA 3.0, <http://txt3.de/glas19> (11.08.2016).

<sup>35</sup> <http://txt3.de/glas20> (11.08.2016).

Das Bauteil verfügt über drei Anschlüsse: Am Gate-Anschluss liegt die Steuerspannung an, die den Elektronenfluss vom Source- zum Drain-Anschluss regelt. Transistoren sind eigentlich Verstärker, denn die Menge (Stromfluss) der von der Source (Quelle) zur Drain (Senke) durchgeleiteten Elektronen ist proportional zur Kraft (Spannung), die am Gate anliegt. In der Digitalelektronik werden genau an dieser Stelle stets mit derselben Kraft (z. B. 3,3 Volt) Elektronen eingebracht.

Auf einem p-dotierten Träger (dem aus dem Reinsilicium-Einkristall geschnittenen Wafer) werden zwei n-dotierte Inseln aufgebracht. Mit ihnen werden die Source- und Drain-Anschlüsse verbunden. Zwischen diesen beiden Inseln wird als Isolator reines Quarzglas aufgetragen, auf welchem der Gate-Anschluss befestigt wird.

»Durch Anlegen einer in Bezug auf die Source ausreichend hohen positiven Spannung werden die Löcher, also die Fehlstellen im p-dotierten Halbleitermaterial vom Gate abgestoßen und Elektronen angezogen, wodurch sich dicht unter der Gate-Elektrode eine stark n-angereicherte Schicht (Inversionsschicht) und damit ein leitender Kanal bildet. Denn um vom n-dotierten Drain- zum n-dotierten Source-Anschluß zu gelangen, müssen die Elektronen bei ausreichender Gatespannung keine Sperrschicht mehr überwinden, da die Inversionsschicht ja ebenfalls über frei bewegliche Elektronen verfügt. Dieser Kanal wird umso dicker und damit umso niederohmiger, je höher die

Gate-Spannung ist. Bei negativer Gate-Spannung bleibt der MOSFET gesperrt.«<sup>36</sup>

Mit Transistoren lassen sich eine Vielzahl elektronischer Funktionen realisieren. Sie werden als Verstärker genutzt, als Wechselstrom-Gleichrichter, zur Konstruktion von Speicherbausteinen und anderes. Gerade Speicherbausteine sind in Computern von großer Bedeutung. Mit Hilfe von *Flipflops*, die aus einem Verbund von mindestens zwei Transistoren aufgebaut werden, lassen sich bitweise Informationen speichern. Die Speicherung erfolgt dadurch, dass die Gate-Spannung des einen Transistors zur Source-Drain-Spannung des anderen wird und umgekehrt, so dass sich ein *bistabiler elektrischer Zustand* herstellen lässt.<sup>37</sup>

<sup>36</sup> Caspari, Chr. (2014): »Feldeffekttransistor / FET«, in: <http://txt3.de/glas2> (11.08.2016).

<sup>37</sup> Vgl. Pelka, Horst (1977): Von der Schaltalgebra zum Mikroprozessor. Mikroprozessoren und ihre festverdrahtete und programmierbare Logik, München, 43–48.

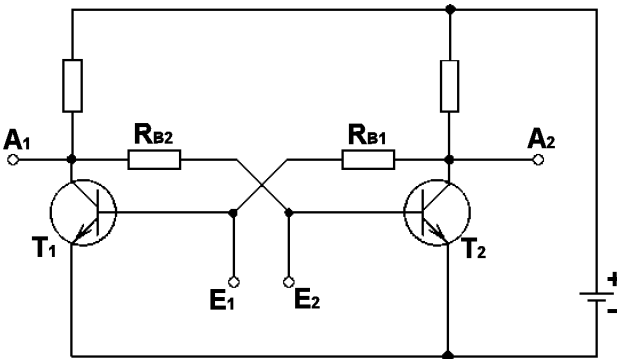


Abb. 7: Flipflop-Schaltung mit zwei Transistoren.<sup>38</sup>

<sup>38</sup> Trexer, CC-BY-SA 3.0, <http://txt3.de/glas21> (11.08.2016).

Als singulärer Bit-Speicher ist solch ein Flipflop nahezu nutzlos. Hier bietet die sukzessive Verkleinerung von elektronischen Strukturen auf Halbleitern jedoch Möglichkeiten, zahlreiche Flipflops auf einem Baustein zu integrieren. Überhaupt existieren die hier beschriebenen Bauteile sowohl diskret (als solche wurden sie oben abgebildet) als auch in *integrierten Schaltungen*. Die komplexesten integrierten Schaltkreise bilden hier die *Mikroprozessoren*. Eines ihrer Qualitätsmerkmale ist die Integrationsdichte von Bauteilen – insbesondere von Transistoren, die bei modernen CPUs bis zu 5,57 Milliarden-fach vorhanden sind. Möglich wird diese große Anzahl und hohe Dichte durch elaborierte fotolithografische Verfahren auf höchstreinen Siliciumwafern. Darauf werden nicht nur Transistoren und

Dioden, sondern auch Widerstände, Kondensatoren und andere elektronische Bauteile integriert. In experimentellen Verfahren wurde als Trägersubstrat von Mikroprozessoren auch Quarzglas selbst verwendet, das als Isolator günstiger herzustellen ist, als nichtleitendes Silicium.<sup>39</sup>

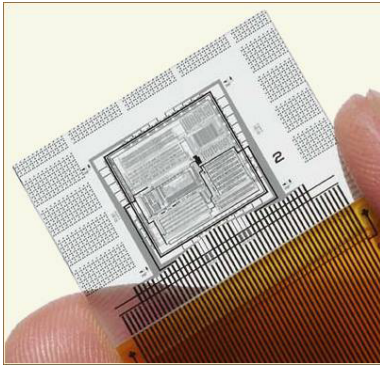


Abb. 8: Z80-CPU auf Glas.<sup>40</sup>

<sup>39</sup> Transparente Träger elektronischer Schaltungen werden heute, aufgrund des Bedarfs von »wearable computers« und transparenter Bildschirme aber immer wichtig. Hierfür werden dann allerdings Kunststoffe mit größerer Flexibilität eingesetzt.

<sup>40</sup> Autor? <http://txt3.de/glas22> (11.08.2016).

Ich verzichte an dieser Stelle auf die detaillierte Beschreibung dieser anderen funktionalen Bauteile und kehre zur eigentlichen medienwissenschaftlichen Frage zurück: Wird auf der Ebene der Kristallgitter, Energiebänder und subatomaren Teilchen bereits gespeichert, prozessiert und/oder übertragen? Und wenn ja, welche Art von Information und auf welche Weise?

## Elektronen-Informatik

Das *Elektron selbst* ist die Information. Es ist jedoch nicht, wie die oben beschriebenen kinetischen Prozesse suggerieren können, seine Ladung, die diese Information repräsentiert, sondern allein *die Kraft*, mit der diese Ladung transportiert wird: *die Spannung*. Dies ist bereits bei der elektrischen Leitung auf der Makroebene so: Beim Stromfluss durch eine metallische Leitung werden Elektronen in die eine Seite (den Minuspol) des Leiters hineingeschoben und drücken dort Elektronen des so genannten »Elektronengases«, das sich in den Leitungsbändern des Metallgitters befindet, in Richtung des Leitungsausgangs (also zum Pluspol).

Die Elektronen, die dort herauskommen, *sind aber andere als die in den Minuspol eingebrachten*. Der Ladungstransport ist sozusagen ein *indirekter* Prozess. Was hingegen direkt übertragen wird, ist die *Menge der Elektronen* (es werden ebenso viele aus dem Leiter herausgedrückt wie eingebracht wurden) – dies ist die Stromstärke, die in Ampere gemessen wird – als auch die *Kraft*, mit der diese Elektronen durch den Leiter geschoben werden – die in Volt gemessen wird.

In Halbleitern eskaliert dieser Effekt, denn die Sperrschichten und Kanäle<sup>41</sup> der Raumladungszonen lassen einen direkten Austausch von Elektronen gar nicht mehr zu. Hier sind es Ladungsaustauschprozesse, die durch elektromagnetische Felder realisiert werden, bei denen Elektronen zwischen den Energiebändern ›verbotene Zonen‹ überspringen müssen.<sup>42</sup> Auf dieser untersten Ebene verliert eine materialistische Medienwissenschaft sozusagen ihren Gegenstand aus den Augen und muss sich anstatt mit Materie mit masselosen Feldern, ortlosen Ladungsträgern und Aufenthaltswahrscheinlichkeiten in energetischen Orbitalen befassen. Ohne Materie und ohne Ort scheint allerdings jeder Materialismus auf verlorenem Posten: Wenn sich nicht lokalisieren lässt, *wo* genau etwas gespeichert ist und *was* das Übertragene in quantitativer Hinsicht ist, lässt sich in dieser Hinsicht auch nicht von einem materiellen Medium sprechen.

Wir müssten daher an dieser Stelle den materialistischen in einen *strukturalen Medienbegriff*<sup>43</sup> überführen, der mit Technologien wie dem *Strukturspeicher*<sup>44</sup>, der Übertragung durch *strukturelle Kopplung* und der *Prozessstruktur* operiert. Diese ließen sich meines Erachtens in den Tiefenschichten der Medien verorten: in den Kristallstrukturen der Substrate, den Aufenthaltswahrscheinlichkeiten in Orbitalen und Energiebändern und den formalen Funktionsbeschreibungen der Bauteilanordnungen auf dem Siliciumwafer – kurzum im Reich von Quantenmechanik, Mathematik und den formalen Sprachen der Hardwarebeschreibung.

<sup>41</sup> Das Substrat zwischen Source und Drain, in dem das elektrische Feld aufgebaut wird, wird als »Kanal« bezeichnet; ein Kanal, der ganz im Sinne Shannons nur noch immaterielle Informationsträger überträgt.

<sup>42</sup> Diesen Prozess habe ich in einer ähnlichen ›Tiefengrabung‹ andernorts beschrieben. Vgl. Höltgen, Stefan (2015): »JUMPs durch exotische Zonen. Portale, Hyperraume und Teleportation in Computern und Computerspielen«, in: Thomas Hensel, Britta Neitzel und Rolf F. Nohr (Hg.): ›The cake is a lie!‹ Polyperspektivische Betrachtungen des Computerspiels am Beispiel von ›Portal«, Münster, 107–134.

<sup>43</sup> Nachdem Medienarchäologie als Epistemologie bereits das mediale Apriori des Wissens untersucht (und damit die Medialität aller übrigen Wissenschaften problematisiert), würde eine Überführung des Medienmaterialismus in eine Strukturanalyse der Medien-Materie ein weiterer Baustein zu einem Weiterdenken von Medienwissenschaft als Strukturwissenschaft bedeuten (zum Begriff vgl. Küppers, Bernd-Olaf (2000): »Die Strukturwissenschaften als Bindeglied zwischen Geistes- und Naturwissenschaften«, in: Ders. (Hg.): Die Einheit der Wirklichkeit, München, 89–105, online: <http://txt3.de/glas3>, (11.08.2016). Diese These beabsichtige ich an anderer Stelle eingehender zu argumentieren und belasse es hier bei der Andeutung.

<sup>44</sup> Ein Strukturspeicher speichert keine Informationen, sondern Strukturen, in denen Informationen gespeichert, übertragen und prozessiert werden können. Ein Beispiel für einen Strukturspeicher ist ein Fahrplan, der die möglichen Wege, die ein Transportmittel nehmen kann, speichert, nicht aber die Transportmittel selbst. In Hinblick auf unser Thema ist der Mikroprozessor ein Strukturspeicher, der zwar das »knowing how«, noch nicht aber das »knowing that« der Signal- bzw. Datenverarbeitung enthält.

## Schluss: Mediengeologie und Quantencomputer

Meine vorangegangene Tiefenexploration hat ihre Vorgänger. Spätestens mit Siegfried Zielinskis Theorie der *Tiefenzeit der technischen Medien* ist der materialistischen Medienwissenschaft ein diachroner Seitenarm gewachsen. In seiner »(An)Archäologie der Medien«<sup>45</sup> beruft Zielinski sich explizit auf »Prämissen der Paläontologie«<sup>46</sup> bei der Ausgrabung von Medienvergangenheiten, um in ihnen nach Zukünften zu suchen.<sup>47</sup>

»Die Bewegungen in die Tiefenzeit der Medien beinhalten [...] nicht den Versuch einer Dehnung der Gegenwart und verstehen sich nicht als Plädoyer für eine Verlangsamung. Sie wollen vielmehr in der abgelegten Vergangenheit dynamische Momente ausfindig machen, die kraftvoll in Heterogenität schwelgten und dadurch Spannungen zu den anderen, gegenwärtigen Augenblicken erzeugen, sie relativieren und entscheidungsfähiger machen können.«<sup>48</sup>

Auf diese Bewegungen in die Tiefenzeit beruft sich auch Jussi Parikka mit seiner »Geology of Media«<sup>49</sup>, die die Metapher der Tiefengrabung ernst nimmt und nach den mineralischen Elementen der Medien in den Erdschichten und Schutthalden sucht, dabei aber Zielinskis *diachronen Rückgriff* in einen *synchronen Eingriff* überführt:

»There is more mining than data mining in A Geology of Media. More specifically, it is interested in the connections of media technologies, their materiality, hardware, and energy, with the geophysical nature: nature affords and bears the weight of media culture, from metals and minerals to its waste load. The official Geological Surveys might be an odd place to start media analysis, but they do reveal the back-story of technological culture: the geopolitically important scientific mapping of resources from copper to uranium, oil to nickel, bauxite (necessary for aluminum) to a long list of rare earth minerals.<sup>50</sup> [...] instead of radio, I prefer to think what components and materials enable such technologies; instead of networking, we need to remember the importance of copper or optical fiber for such forms of communication; instead of a blunt discussion of ›the digital,‹ we need to pick it apart and remember that also mineral durations are essential to it being such a crucial feature that penetrates our academic, social, and economic interests.«<sup>51</sup>

<sup>45</sup> Zielinski, Siegfried (2002): *Archäologie der Medien. Zur Tiefenzeit des technischen Hörens und Sehens*, Reinbek, 23ff.

<sup>46</sup> Ebd., 16.

<sup>47</sup> Vgl. ebd., 21.

<sup>48</sup> Ebd., 21f.

<sup>49</sup> Parikka, Jussi (2015): *A Geology of Media*. (Electronic Mediations, Vol. 46), Minneapolis, London.

<sup>50</sup> Ebd., viii.

<sup>51</sup> Ebd., 4.

*Mediengeologie* ist also eine Suche nach den Mineralien der Medien; eine Suche, die bei Parikka aber nicht in den Medien selbst stattfindet, sondern andernorts und zuvor: »before they become media: the literal deep times and deep places of media in mines and rare earth minerals«<sup>52</sup>.

Ich habe hier versucht zu zeigen, dass der Medienwissenschaftler hierzu das Medium gar nicht verlassen muss, wenn er andere Disziplinen einlädt, ihm ihr Analysewerkzeug zu überlassen, das seine »Grabschaufel«<sup>53</sup>, mit der er die Technologien von den Diskursen freilegt, ergänzt. Er bliebe damit nicht nur (im Gegensatz zu Zielinski) im Jetzt einer Archäologie der Gegenwart, sondern auch im Hier der radikalen Vergegenwärtigung medialer (prinzipieller)<sup>54</sup> Operativität.

Das wäre umso notwendiger, als nun Techniken am Horizont erscheinen, die eine solche Tiefenstrukturanalyse notwendig machen, wenn wir den Überblick über computerisierte Medien nicht verlieren wollen. Am 9. Dezember 2015 meldeten Google und die NASA, dass sie nun einen lauffähigen Quantencomputer besitzen. Dieser rechnet mit den Strukturen und Quantitäten der Materie selbst – und zwar »100 Millionen mal schneller als ein herkömmlicher binärer«<sup>55</sup> Computer. Damit findet, laut den Ingenieuren des Quantencomputers, die Medientechnologie zurück zur Natur: »Da die Quantenphysik das Betriebssystem der Natur ist, braucht es unweigerlich einen Quantencomputer, um sie zu bedienen« [...]. Der Quantenchip sei der einzig natürliche Bewohner des Multiversums, in dem wir leben.«<sup>56</sup>

Um technische Medien als solche natürlichen Auswüchse zu verstehen, muss – im Sinne des einleitenden Mottos – der Blick nur tief genug hinab durch ihre Schichten gelenkt werden, um dort die Kieselsteine zu entdecken, die jetzt sich wieder<sup>57</sup> als Maschinen begreifen lassen. Hierzu musste (für klassische digitale Medien) aber zuerst die Opazität des Glases als Medienmaterial durchdrungen und seine Durchsichtigkeit als Element der Verschleierung erkannt werden. Dies ergänzt die Metaphorik des Glases als »Medium der Transparenz« dialektisch um ihr Gegenteil: als Substrat der Undurchsichtigkeit der Black Box, die es medienstrukturwissenschaftlich zu öffnen gilt.

<sup>52</sup> Ebd., 5.

<sup>53</sup> Jan Engelmann spricht von der »Grabschaufel der Medienarchäologie«, die sich hier freilich nicht nur durch Staub oder Diskurse, sondern durch opak gewordene Abstraktionsschichten der Digitalmedien hinab zum Material gräbt. Vgl. Engelmann, Jan (1999): »Aktenzeichen Foucault«, in: Ders. (Hg.): Michel Foucault – Botschaften der Macht. Der Foucault-Reader. Diskus und Medien, Stuttgart, 215–226, hier 225.

<sup>54</sup> Was meint, dass es durchaus reicht, dass ein Medium »im Prinzip« operationsfähig ist, so dass man seine Operativität anhand seines strukturellen Aufbaus nachvollziehen können kann – selbst wenn es bei der Analyse nicht in Funktion ist oder mehr »funktioniert«.

<sup>55</sup> Schulz, Thomas (2015): »Rechner-Revolution: Google und Nasa präsentieren Quantencomputer«, in: Spiegel Online, 09.12.2015, <http://txt3.de/glas5> (11.08.2016).

<sup>56</sup> Ebd.

<sup>57</sup> Der calculus war ein Zähl- und Rechenstein, der daher nicht nur dem Begriff Calculator (Rechner) zugrunde liegt, sondern auch dessen diskrete Operation vorwegnimmt – die nun, im Computer – wieder auf Sand und Steinen basiert.



Christof Windgätter

**Anthropotechnik  
auf vier Rädern.  
Gestalterische Bemerkungen  
zur Windschutzscheibe**

Im April 1902 machen sich der Journalist und Schriftsteller Otto Julius Bierbaum in Begleitung seiner Frau Gemma und dem Ingenieur Louis Riegel von Berlin aus auf den Weg nach Sorrent. Knapp 4 Monate wird die kleine Gruppe unterwegs sein und die Reise in zahlreichen Briefen dokumentieren. Auf dem Programm steht die zeitgenössische Variante einer Grand Tour, so wie sie seit der Renaissance von europäischen Adelsprösslingen und später von wohlhabenden Bürgern, Intellektuellen oder Künstlern durch mediterrane Gefilde unternommen wurde. Die Besichtigung antiker Sehenswürdigkeiten und fremder Bräuche sowie sprachlich-weltläufige Verfeinerungen waren das Ziel; nicht selten durch prominente Vorbilder inspiriert und von Ratgeberliteraturen gesäumt.

Die Berliner Reisegruppe macht da keine Ausnahme. Italien muss es sein, »Gesellschaftskleider« hat man im Gepäck und die Absicht, nicht weniger als die »Kunst zu reisen« neu zu beleben.<sup>1</sup> Schreckliches nämlich ist dieser Kunst angetan worden: die Erfindung der Eisenbahn. Durch sie wurden Reisewillige nicht nur zu »Gefangenen eines Reglements« aus Schienen, Kursbüchern und Fahrkarten, sondern auch eingepfercht in »Käfige«, die während der Fahrt weder geöffnet noch verlassen werden dürfen. »Der ganze Zweck und Gewinn dieser Art, sich verschleppen zu lassen«, so Bierbaums Resümee, »beruht in der Zurücklegung von Entfernungen.« Was einst auf dem Pferd, in der Kutsche und mit dem Fahrrad kultiviert wurde, ein Reisen als »freieste Aktivität«, ist durchs »Unwesen der Eisenbahn [...] vernichtet« worden. Anstatt sich mobil zu machen, ist man passiv geworden, anstatt unterwegs zu sein, will man ankommen, anstatt wahrhaft zu reisen, lässt man sich nur noch transportieren.

Bekanntlich hat Wolfgang Schivelbusch das in seiner *Geschichte der Eisenbahnreise* bestätigt. Die Passagiere, schreibt er dort in Anlehnung an John Ruskin, sind »menschliche Pakete, die sich per Eisenbahn selber an ihren Bestimmungsort schicken«.<sup>2</sup> Was sie kennen, sind »nur noch Start und Ziel«. Die Landschaft dazwischen, ehemals der eigentliche Reiseraum, wird von ihnen in voller Fahrt überwunden. So werden aus den menschlichen Paketen auch noch »Projektile« oder: Mittels Dampfkraft zu reisen heißt, »durch die Landschaft geschossen [zu] werden«. Eine Kulturtechnik, die neben dromologischen, militärischen und geographischen Auswirkungen auch die Aufmerksamkeit der Medizin herausgefordert hat. Untersuchungen an

<sup>1</sup> Bierbaum, Otto Julius (1903): *Eine empfindsame Reise im Automobil*, München 1977, 234. Die direkt folgenden Zitate 18, 235.

<sup>2</sup> Schivelbusch, Wolfgang (1977): *Geschichte der Eisenbahnreise. Zur Industrialisierung von Raum und Zeit im 19. Jahrhundert*, Frankfurt am Main 2004, 40. Die direkt folgenden Zitate 39, 52f.

Lokführern, Zugpersonal und Passagieren waren seit den 1850er Jahren die Konsequenz. Sie führten zu Anamnesen, die von mechanischen Erschütterungen, zu schnell wechselnden optischen Eindrücken und ohrenbetäubendem Lärm handeln, um dann als »maladie des mécaniciens«, »Railway Spine« oder »traumatische Neurosen« diagnostiziert zu werden. Eine englische Studie zu Bahnreisenden bekannte 1862, noch »nie [...] eine Gruppe von Menschen beobachtet« zu haben, »die im Verlauf weniger Jahre so schnell gealtert sind«<sup>3</sup>. Keine Industrialisierung des Reisens ohne neue Reisekrankheiten.

Schivelbusch zufolge hat man darauf nach dem Vorbild zeitgenössischer Architektur und Inneneinrichtungen reagiert: Wurden dort die Tragwerke, Fassaden, Räume, Möbel usw. mit Stuckaturen, Vorhängen, Teppichen oder Polstern ausgestattet, begann man hier die Waggons auf Federungen zu setzen, den Lokführern »hölzerne Bretter« mit »Kautschuk« in den Führerstand zu legen und die 1. Klasse mit »gepolsterten Sitzen« und »Korkböden« auszustatten.<sup>4</sup> Medizinische Vorsorge durch gesteigerten Komfort. Eine Entwicklung, die der Nichtmediziner Bierbaum ebenso pauschal wie polemisch vom Tisch gewischt hat: In den Abteilen, schreibt er, bekomme man »nur den Staub aus alten Plüschsitzen« ab oder man würde, womöglich nachts und gemütlich »im Schlafwagen[,] an Menschen und Dingen vorbeischnarhen«.<sup>5</sup> Seine Lösung des Reiseproblems sieht denn auch ganz anders aus: Umsteigen aufs Automobil; auf dieses »fast ideal zu nennende Verkehrsmittel«, das zugleich ein »Heilmittel« ist.<sup>6</sup> Was durch das Unwesen der Eisenbahn verloren ging, kann ihm zufolge durchs Automobil wiedergewonnen werden. Zunächst ein neues Reisegefühl, das jenseits von »Geschwindigkeitsrekorden« und »Kilometersucht« auf der »Empfindsamkeit« beruht: »Mit offenen, wachen, allen Erscheinungen des Lebens, der Natur zugewandten Sinnen reisen [...], dieses Reisen allein erscheint mir als das wirkliche Reisen, wert und dazu angetan, zur Kunst erhoben zu werden.«<sup>7</sup> Sodann die »Steigerung des Gesundheitsgefühls«; vor allem bei Fahrten im offenen Wagen, die einen »stundenlangen Aufenthalt in frischer Luft« ermöglichen und dadurch als »Luftwellenbad« nicht nur eine »Hautwirkung« haben, sondern auch zur »heilsamen Entlastung des Gemüts« beitragen. »[C]rede experto!« legitimiert Bierbaum solche

<sup>3</sup> Ebd., 106, 109f., 122.

<sup>4</sup> Ebd., 107, 112, 202. Vgl. auch Giedion, Sigfried (1948): Die Herrschaft der Mechanisierung. Ein Beitrag zur anonymen Geschichte, Frankfurt am Main 1982, 402–410.

<sup>5</sup> Bierbaum, Empfindsame Reise, a.a.O., 235, 241, 251f.

<sup>6</sup> Ebd., 235, 244.

<sup>7</sup> Ebd., 228, 8. Die direkt folgenden Zitate 25f., 229.

Behauptungen; nicht ohne noch das »sanfte, fast unmerkliche Zittern« zu erwähnen, das der Motor auf Karosserie und Reisende überträgt. Anders als das »Stoßen, Rütteln, Schütteln« in Eisenbahnen ist es »angenehmer Natur« und kann deshalb empfindsame Autoreisen in »höchst gelungene Reisekuren« verwandeln.

Das Auto, könnte man sagen, ist die »Massage«. <sup>8</sup> Eine Formulierung, mit der Bierbaum nicht nur Überlegungen McLuhans vorwegnimmt, sondern sich vor allem auf den schwedischen Arzt und Physiotherapeuten Gustav Zander bezieht. Dieser hatte seit den 1860er Jahren sog. *Medico-Mechanische Institute* gegründet, in denen unter anderem »Trabapparate« zum Einsatz kamen, die mit 180 Schwingungen pro Minute im Reitsitz den gesamten Körper vibrieren ließen: »a wooden frame shaped like a horse's body, with man's saddle or side-saddle.« <sup>9</sup> Zander gilt als Erfinder der apparategestützten Sport-, Rehabilitations- und Wellnessmedizin. Nicht anders als bei vielen seiner Kollegen in Paris, Leipzig oder Berlin haben auch bei ihm die Gerätschaften der Physiologie die Laboratorien verlassen, um als Anthropotechniken öffentlich Karriere zu machen. <sup>10</sup>

Bierbaum jedoch geht noch zwei Schritte weiter: Erstens, er verbindet Traditionen aus der Medizin und Reisekultur mit dem gerade entstehenden Automobilismus. Für ihn wiederholt sich durch Motorkraft, was Zanders Apparate« elektro-mechanisch ausführen und ihrerseits von der Pferdekraft, dem »animalischen Bewegungsapparat« abgesehen haben. Beim Autofahren, stellt Bierbaum fest, kann man regelrecht »geturnt werden« <sup>11</sup> oder, noch etwas zugespitzt, Autofahren ist »Auto-Therapeutik« <sup>12</sup>: als das Besteigen eines heilgymnastischen Vehikels und als Heilbehandlung des Ichs. Bierbaums Reisebericht kann daher zweitens als Lehrstück einer Selbstermächtigung durch Automobilität gelesen werden. Mit der Konsequenz, dass in diesem Bericht neben seinem Autor zugleich ein roter Phaeton der Frankfurter *Adlerwerke* zum Protagonisten avanciert. »Sie wissen!«, schulmeistert Bierbaum, »Phaeton, Sohn des Helios, Patron der antiken Kutscher.« <sup>13</sup> Im Automobilistendeutsch ist daraus ein offener Zwei- oder Viersitzer geworden; im Fall der Berliner Reisegruppe mit einem Zylinder, acht Pferdekraften und einer Höchstgeschwindigkeit von 35 Stundenkilometern.

<sup>8</sup> Ebd., 25, 253.

<sup>9</sup> Zander, Gustav (1894): *The Apparatus for Medico-Mechanical Gymnastics and their Use*, Stockholm, 80f. Zur Kontextualisierung vgl. Scharfe, Martin (1996): »Die Nervosität des Automobilisten«, in: Richard von Dülmen (Hg.), *Körper-Geschichten*, Frankfurt am Main, 200–222, hier 203ff.

<sup>10</sup> Vgl. ausführlicher Brandstetter, Thomas; Windgätter, Christof (Hg.) (2007): *Zeichen der Kraft. Wissensformationen 1800–1900*, Berlin 2007 bzw. Windgätter, Christof (2018): »Das metrische Selbst. Geschichte, Gestaltung, Gegenwart«, in: Günter Götde und Jörg Zirfaß (Hg.): *Kritische Lebenskunst. Analysen, Orientierungen, Strategien*, Stuttgart, 152–161.

<sup>11</sup> Bierbaum, *Empfindsame Reise*, a.a.O., 25; Schivelbusch, *Eisenbahnreise*, a.a.O., 16.

<sup>12</sup> Reinecke, Siegfried (1986): *Mobile Zeiten. Eine Geschichte der Auto-Dichtung*, Bochum.

<sup>13</sup> Bierbaum, *Empfindsame Reise*, a.a.O., 17. Die direkt folgenden Zitate 17, 219.

Der Aufbau des Wagens folgt der »Form eines Keils«. Zuvorderst der »Klappdeckel« des Motors, daran anschließend der »Bock« für den Fahrer mit Lenkrad, Hebeln und Bremsen, dahinter eine Lehne und dann, etwas erhöht, der »Doppelsitz« für Bierbaum und seine Frau.<sup>14</sup> Am Heck wurde noch ein Gepäckträger angebracht, auf den sich auch das Halbverdeck zurückfallen ließ. Diese Keilform mag zunächst wie das Blech gewordene Design aristokratischer Verhältnisse erscheinen: in Bodennähe frontal die Arbeitskraft, in der Mitte als Schaltstelle der Chauffeur und obendrüber, ebenso wettergeschützt wie arbeitsfrei, die Herrschaften Bierbaum. Tatsächlich aber wurde der Adlerwagen für diesen ersten deutschsprachigen Autoreisebericht vom Berliner »Verlag August Scherl« zur Verfügung gestellt. Bierbaum war nicht Besitzer, sondern Gast im Fond, der dafür die Publikationsrechte seines Berichts an den Gastgeber abgetreten hat.

Eine Win-win-Strategie, die Bierbaum über seine weltlichen Ziele hinaus noch um eine imaginäre Perspektive ergänzt. Das »Automobil«, schreibt er, kann »uns wieder zu Goethe führen«. So wird der größere der beiden Schriftsteller Modell und Metapher zugleich: indem seine *Italiänische Reise* zum Vorbild avanciert und er daran anschließend mit seinem Namen für Bierbaums automobilistisch erneuerte Reisekunst erhalten muss. Was Autos in Zukunft bedeuten, kommt ihnen aus der Vergangenheit entgegen. Bierbaum zufolge sollen Autoreisen auch Zeitreisen sein; ihr Mobilitätsfortschritt das Versprechen einer Mentalitätsflexion. Sobald wir aufhören, den Automobilismus nur nach seinen »Schnelligkeitsleistungen« zu beurteilen, können wir beginnen, uns seinen »eigentlichen Kultursinn« vorzustellen. Für Bierbaum heißt das: »zu Goethe [zu] fahren« – nur diesmal als »empfindsam Reisende nach Weimar«.<sup>15</sup>

Da trifft es sich gut, dass der Geheime Legationsrat Dr. Goethe eben dort und bis zu seiner Abreise nach Italien 1786 »Leiter der Wegebaudirektion« gewesen ist; zuständig für Straßen, Stadttore und Kanäle ebenso wie für Fußgänger, Reiter und Fuhrwerke.<sup>16</sup> Zwar war seine Amtszeit nicht sonderlich erfolgreich, dafür aber kann ihr Tätigkeitsbereich heute als Hinweis gelesen werden, Autos nicht »an sich«, sondern mit und gegen Bierbaum als Teilnehmer einer umfänglichen Infrastruktur zu verstehen. »The

<sup>14</sup> Ebd., 17. Die direkt folgenden Zitate 9, 17.

<sup>15</sup> Ebd., 10, 236f.

<sup>16</sup> Vgl. Bürgin, Hans (1933): Minister Goethe vor der römischen Reise: seine Tätigkeit in der Wegebau- und Kriegskommission, Weimar.

automobility culture«, schreibt der britische Soziologe John Urry, »is an automobility system; [...] an extraordinarily powerful *complex*«, [...] that made and remade [...] the specific character of it's domination [...] across the globe.«<sup>17</sup>

Ein kleines, keinesfalls triviales Element in diesem System ist die Windschutzscheibe. Sie war nicht schon immer an Autos verfügbar und es kann sein, dass sie gerade wieder verschwindet. In der Zwischenzeit aber konnte und kann sie Autos mit ihren Insassen sowie die Insassen mit deren Umgebungen vermitteln. Windschutzscheiben sind Materialien, Technologien und Praktiken der (Ent-)Koppelung. Als mobile Fenster operationalisieren sie Verkehrsverhältnisse, die nicht zuletzt auch Subjektivierungsformen hervorbringen. In den folgenden Abschnitten werden einige dieser Formierungen beschrieben und in ihrer Geschichtlichkeit dargestellt. Die Frage ist, was Windschutzscheiben tun, wenn man sich im, am oder ums Auto herum aufhält. Entsprechend werden Umstände gemacht und Umwege gesucht. Wer Subjektivitäten der Menschen befragt, kann nicht von menschlichen Subjekten ausgehen. So soll ein Beitrag zur Medien- und Designgeschichte des Automobilitäts entstehen, der zugleich als Anthropotechnik der Automobilisten auftritt.<sup>18</sup>

<sup>17</sup> Urry, John (2004): »The ›System‹ of Automobility«, in: *Theory, Culture and Society*, London, 25–39, hier 25ff.

<sup>18</sup> Vgl. Florian Sprenger (2021) (Hg.): *Autonome Autos. Medien- und kulturwissenschaftliche Perspektiven auf die Zukunft der Mobilität*, Bielefeld.

## Brillen

Die Geschichte der Windschutzscheibe kann mit der Brille beginnen; einer Umwidmung der Fliegerbrille, um genau zu sein, die auf den Motorwagen der 1890er Jahre Fahrer- und Beifahreräugen vor Fahrtwind und Staub schützen sollte. Je nach Bauart saß man dort auf Bänken erhöht und zunächst ohne Verdeck, sodass witterungsbedingt Regentmäntel, Kopfbedeckungen und Handschuhe hinzukommen konnten.<sup>19</sup> Monturen, die Automobilisten der Pionierzeit wie Piloten oder sogar Militärs aussehen ließen. Nicht die Fahrzeuge, sondern die Fahrenden waren verkleidet, um in der Öffentlichkeit auch noch vestimentäre Klassen- und Geschlechtercodes zu irritieren. Pointiert könnte man sagen: Hier wurde das Auto zum Vehikel nichtbinärer Menschenbilder. Herren und Diener, Männer und Frauen,

<sup>19</sup> Zu Details vgl. Möser, Kurt (2002): *Geschichte des Autos*, New York, Frankfurt am Main, 46ff.; Krebs, Stefan (2011): »The French Quest for the Silent Car Body. Technology, Comfort, and Distinction in the Interwar Period«, in: *Transfers* 1(3), 64–89, hier 65f.

Zivilisten und Soldaten: Fürs zeitgenössische Publikum wurden die sog. »Autler« zu »geschlechtslosen Personen«, die durch »die schnelle Fahrt schemenhaft verschwommen [und] scheinbar mit ihrer Geschwindigkeitsmaschine verwachsen« waren.<sup>20</sup>

Die Brillen in diesen Aus- und Umrüstungen bestanden aus zwei Glasscheiben, waren rund und an den Seiten durch Lederstreifen abgedichtet. Für die Sommermonate standen Modelle mit gefärbten Gläsern zur Verfügung. Ihr Maß war die menschliche Anatomie. Sie durften das Sichtfeld nicht zu sehr einschränken und sollten dennoch fest vor den Augen sitzen; sie mussten durchsichtig bleiben und zugleich Blendungen verhindern. »Da unsere Augen den verstärkten Luftzug noch nicht gewöhnt sind«, schreibt Bierbaum, »haben wir die großen Schutzbrillen benutzt und gefunden, daß sie nicht halb so lästig sind, wie wir dachten.«<sup>21</sup>

Dabei hatten das anfängliche Besitzen, Besteigen und Bedienen eines Motorwagens ohnehin schon experimentellen Charakter. Es fehlte an Vertrautheit mit der Technik, es gab kaum Verkehrs- bzw. Verhaltensregeln und die neue Geschwindigkeit sorgte bei Fußgängern, Radfahrern, Reit- und Zugtieren für große Unsicherheit. Frühe Automobile waren einerseits Störfaktoren für ihre Umgebung, andererseits gehörte eine »Überforderung« zu den ersten Erfahrungen, die man mit ihnen gemacht hat: den Motor starten, für den Öldruck sorgen, den Treibstoff nachfüllen, der koordinierte Umgang mit Gaspedal, Bremse und Schalthebel, das Beobachten der Straße, das Lenken (vor allem in Kurven), das Einhalten der Geschwindigkeit usw. usf.<sup>22</sup> Trotz seines Namens funktionierte das Automobil zu dieser Zeit eben »nicht ›von selbst‹«. Sowohl sein Gebrauch als auch seine Einbeziehung in den Verkehr mussten erst erlernt und hergestellt werden. Was später Armaturenbretter, Fahrschulen und Verkehrszeichen übernahmen, fand zunächst jedoch eine andere Lösung: Arbeitsteilung. Noch bis in die 1910er Jahre hinein wurde das Fahrgeschehen üblicherweise von zwei Personen bewerkstelligt: einem Mechaniker, der sich um die Belange der Maschine kümmerte und einem Chauffeur (später auch »Selbst«- oder »Herrenfahrer«), der das Gefährt durch die Straßen steuerte. »The driver himself«, erklärt Möser, »was

<sup>20</sup> Merki, Christoph Maria (2002): Der holprige Siegeszug des Automobils 1895–1930, Wien, 41; Möser, Geschichte des Autos, a.a.O., 47f. Zur Geschlechterfrage im Automobilismus vgl. Manderscheid, Katharina (2018): »From the Auto-mobile to the Driven Subject?«, in: Transfers, Volume 8-1, 24–43; zu Autlern als »higher species« vgl. Möser, Kurt (2003): »The Dark Side of ›Early Automobility‹«, in: Journal of Transport History 24/2, 138–162.

<sup>21</sup> Bierbaum, Empfindsame Reise, a.a.O., 21. Zum »Grässlichen« der Schutzbrille vgl. Müller, Dorit (2004): Gefährliche Fahrten. Das Automobil in Literatur und Film um 1900, Würzburg, 23f.

<sup>22</sup> Möser, Kurt (2004): »Der Kampf des Automobilisten mit seiner Maschine«, in: Günter Bayerl (Hg.), Technikvermittlung und Technikpopularisierung. Historische und didaktische Perspektiven, Münster, Berlin, 89–102, hier 91. Die direkt folgenden Zitate Möser, Geschichte des Autos, a.a.O., 36, 38, ders. (2003): »The driver in the machine: changing interiors of the car«, in: Helmuth Trischler und Stefan Zellinger: Tackling Transport, London, 61–80, hier 63.

considered to be overtaxed by performing both the function of driving and of controlling the machine.«

Als vorteilhaft erwies sich bald das Redesign der Sitzordnung. Für deutsche Autobauer ein Import aus Frankreich.<sup>23</sup> Anstatt die (Mit-)Fahrenden auf gegenüberliegende Bänke zu platzieren, wie man es aus Kutschen oder Bahnabteilen kannte, wurden sie in Automobilen ab 1900 zumeist hintereinander gesetzt. So hatte man zwar untereinander kaum noch Blickkontakt, konnte dafür aber gemeinsam nach vorne in Richtung des Reiseziels schauen. Aus passivem Fahrernuss wurde aktives Erfahren, aus Passagieren wurden Teilnehmer, von denen die lenkende Person dann noch in die erste Reihe vorrückte und »endlich freies Sichtfeld« hatte.

Als Risikotechnologie machten Automobile Grenzerfahrungen wahrscheinlich. Entsprechende Schutzmaßnahmen waren unerlässlich. Gleichzeitig aber scheint es auch ein Verlangen gegeben zu haben, sich diesem Risiko alltäglich auszusetzen, es sogar explizit zu suchen und zu verherrlichen. Faszination durchs Gefahrenpotenzial. Schon Bierbaums Reisebericht ließ an dieser »wollüstige[n] Perspektive« keinen Zweifel. Dass er mit seiner Frau etwas erhöht im Freien saß, ermöglichte eine bis dahin unbekannte Freiheitserfahrung: »Wir werden nie [...] mit unausstehlichen Menschen in ein Kupee gesperrt werden [...]. Wir werden keinen Ruß [vom Triebwagen] in die Lungen bekommen, [...] wir werden nicht in greulichen, furchtbaren Höhlen durch die Berge, sondern über die Berge weg fahren.«<sup>24</sup> So mischten sich Beschreibungen mit Bewertungen, denn hier wurde nicht nur narrativ eingeübt, dass Automobile zu Zentralobjekten moderner Gesellschaften werden (sollten), sondern auch bezeugt, dass dieser Mobilitätstyp von Anfang an als persönliches Freiheitsversprechen verstanden worden ist.

Eine Freiheit, die mindestens dreierlei bedeutete: Erstens, das Erlebnis des »wahrhaften Dahinfliegens« im offenen Fahrzeug. Dort war man zwar der Witterung ausgesetzt, hatte gleichzeitig aber eine direkte Wahrnehmung von der »elementaren Kraft« des Motors sowie »intime Fühlung mit Land und Leuten«.<sup>25</sup> Hinzu kam der Triumph, die neuen Mobilitätsmaschinen trotz aller Schwierigkeiten immer wieder und immer besser beherrschen zu können. Keine

<sup>23</sup> Möser, *Geschichte des Autos*, a.a.O., 37f. Ebenso das folgende Zitat.

<sup>24</sup> Bierbaum, *Empfindsame Reise*, a.a.O., 19, 56. Das direkt folgende Zitat Möser, *Geschichte des Autos*, a.a.O., 69. Zum medizinischen Diskurs über die »Luftfrottage« und das »Luftwellenbad« im offenen Wagen vgl. ebd., 70; Bierbaum, *Empfindsame Reise*, a.a.O., 25 sowie Müller, *Gefährliche Fahrten*, a.a.O., 29ff.

<sup>25</sup> Ebd., 27; Möser, *Geschichte des Autos*, a.a.O., 69.

Freiheit ohne diese Verbindung aus Geschwindigkeit, Präsenz und Wagemut. Das Autofahren, zitiert Möser aus zeitgenössischen Dokumenten, sei »eine Schule der Willenskraft«, es »stählt« die Fahrenden.<sup>26</sup> Wenn Ernst Jünger wenig später den Motorwagen als »Einbruch des Gefährlichen in den [bürgerlichen] Lebensraum« beschrieb,<sup>27</sup> konnte er an solche Topoi anknüpfen und gleichzeitig das Freiheitspathos zu Heldengeschichten radikalisieren. Zweitens, mit der Abgrenzung von der Eisenbahn wurde Freiheit ein anderes Wort für Kontingenzsteigerung. Dabei muss man nicht sofort an die Pannen oder Zusammenstöße denken, die die Automobilgeschichte immer schon begleitet haben,<sup>28</sup> genauso nämlich gehörte die Erfahrung der neuen Mobilitätsmaschinen als Abenteuermaschinen in diesen Kontext. Bei Bierbaum zum Beispiel war es »Neugier«, die ihn die Autoreise antreten ließ. Der Passagier im Eisenbahnwagen »tausche« nämlich nur das »eigene Zimmer, das er allein besitzt, mit einer Mietskabine, an der jedermann teilhaben kann.«<sup>29</sup> Die Eisenbahn, sekundierte ein Zeitgenosse, gehörte zu den »kommunistischen Transportmitteln.«<sup>30</sup> So würden Freiheiten verloren. Bierbaum dagegen präsentierte sich nicht nur als Lobbyist des privaten Individualverkehrs, sondern gab als Motiv für seine Motorisierung auch die »Bereitschaft [an], neue Eindrücke frisch und stark aufnehmen« zu wollen. Unterwegs im Auto sei man auf »Entdeckerfahrt«; im Guten wie im Bösen, konfrontiert mit Glücksfällen, Zufällen oder Unfällen. Eine Ambivalenz, ohne die es Freiheiten nicht gäbe. Im offenen Wagen jedenfalls sei man auch offen für den »Bewegungsrausch« und »gesteigerte Lebensfrische.«<sup>31</sup> Drittens, automobiler Fortbewegung ermöglichte einen Zuwachs an Souveränität. Denn »[w]ir werden«, so Bierbaum, nicht nur »nie von der Angst geplagt werden, daß wir einen Zug versäumen könnten« oder »nach dem Packträger schreien« müssen«, sondern »selber bestimmen, ob wir schnell oder langsam fahren, wo wir anhalten, wo wir ohne Aufenthalt durchfahren wollen.«<sup>32</sup> Zum einen also kann sich der Automobilist unabhängig von Fahrplänen, Haltestellen, Schienen und Mitreisenden bewegen. Aus seiner individualistischen Perspektive sind die neuen Mobilitätsmaschinen flexibel und befördern Subjektivierungsprozesse, die auf Selbstverwirklichung

<sup>26</sup> Ebd., 74f.

<sup>27</sup> Jünger, Ernst (1931): »Über die Gefahr«, in: Ferdinand Bucholtz (Hg.): Der gefährliche Augenblick. Eine Sammlung von Bildern und Berichten, Berlin, 11–16, hier 11.

<sup>28</sup> Vgl. Merki, Holpriger Siegeszug, a.a.O., 167ff.; Möser, Geschichte des Autos, a.a.O., 77ff.; Müller, Gefährliche Fahrten, a.a.O., 38ff. sowie Fraunholz, Uwe (2002): Motorphobia. Anti-automobiler Protest in Kaiserreich und Weimarer Republik, Göttingen.

<sup>29</sup> Bierbaum, Empfindsame Reise, a.a.O., 20, 235.

<sup>30</sup> Hellpach, Willy (1902): Nervosität und Kultur, Berlin, 212. Vgl. auch Kühne, Thomas (1996): »Massenmotorisierung und Verkehrspolitik im 20. Jahrhundert«, in: Neue Politische Literatur 41, 196–229, bes. 212, 214.

<sup>31</sup> Bierbaum, Empfindsame Reise, a.a.O., 8, 21, 24, 235. Vgl. auch Müller, Gefährliche Fahrten, 32f.

<sup>32</sup> Bierbaum, Empfindsame Reise, a.a.O., 19.

basieren oder: Bevor Automobile ihrem Namen gerecht wurden, haben sie zur Autonomie ihrer Besitzer und Benutzer beigetragen. Autofahrten wurden buchstäblich Egotrips. Zum anderen setzte diese Emanzipation eine Entwicklung fort, die bereits die Eisenbahn eingeleitet hatte: als neue Verfügungsgewalt über Räume und Zeiten. Man kann zunehmend schneller zunehmend weiter fahren; zur Ausdehnung der Reisegebiete bei gleichzeitiger Verkürzung der Fahrtdauer.<sup>33</sup> Bierbaum fügt für den Automobilismus hinzu, dass das nun nicht mehr nur als »Durchreisender [...] von einem [»übelriechenden«] Bahnhof zum anderen«, sondern, erlöst von den »Verwirrungen des Transportiertwerdens [...] von Ort zu Ort« und sogar im »Inneren der Städte« möglich geworden ist: »freie Herren, mit freier Bestimmung in freier Luft«.<sup>34</sup> Ins Auto zu steigen heißt, überall und immer wieder aussteigen zu können; heißt, Landschaften und Städte auch zwischen den Reisezielen zu erfahren.

Automobilität fasziniert als Befreiungsbewegung, die mit Bewegungsfreiheit identifiziert wird. »[W]e take the unrestricted motion of the individual to be an absolute right« stellt Richard Sennett fest.<sup>35</sup> Eine Gewissheit, über die man rückblickend weiß, dass sie Räume und Zeiten nicht nur neu wahrnehmen und entdecken ließ, sondern sie zugleich substanzuell verändern hat. Automobilgeschichte ist Ontologiegeschichte. Ganz so, wie es Lesern von *Küster's autotechnischer Bibliothek* schon immer vor Augen stand. Deren Einbände jedenfalls ziert ein Logo, das die Erdachse zur Lenksäule, den Nordpol zum Volant und die Pneumatiks zum Äquator macht.<sup>36</sup> Bis auf Weiteres leben wir in einer Welt, die beinahe lückenlos um die Bedürfnisse des Autos herum geplant, gestaltet und gelebt wird.

## Rechtecke

Das Automobil, hebt Kurt Möser hervor, ist die »erste komplexe Maschine, die massenhaft von Laien ›bedient‹ werden durfte.«<sup>37</sup> Was bisher Facharbeitern in Fabriken vorbehalten war, konnte nun als »Automobilerei« in aller Öffentlichkeit stattfinden. Die Reaktionen darauf reichten von Enthusiasmus über Mitleid bis zur Androhung von Gewalt.<sup>38</sup> Auch Hohn und Spott mussten frühe Automobilisten über sich

<sup>33</sup> Schivelbusch, *Geschichte der Eisenbahnreise*, a.a.O., 35ff.

<sup>34</sup> Bierbaum, *Empfindsame Reise*, a.a.O., 235, 253.

<sup>35</sup> Sennett, Richard (1977): *The Fall of Public Man*. London, 14. Ebenso Manderscheid, Katharina (2012): »Automobilität als raumkonstituierendes Dispositiv der Moderne«, in: Henning Füller und Boris Michel (Hg.): *Die Ordnung der Räume*, Münster, 145–178, hier 158.

<sup>36</sup> Vgl. Scharfe, *Nervosität*, a.a.O., 208.

<sup>37</sup> Möser, *Kampf des Automobilisten*, a.a.O., 91. Das folgende Zitat Bierbaum, *Empfindsame Reise*, a.a.O., 241.

<sup>38</sup> Möser, *Geschichte des Autos*, a.a.O., 77f.; sehr ausführlich Müller, *Gefährliche Fahrten*, a.a.O., 21ff., 69ff.

ergehen lassen; nicht zuletzt durch ihr »groteskes Aussehen« hinter

den Schutzbrillen.<sup>39</sup> Dabei hatten sich diese nicht nur auf staubigen Straßen mit schlechtem Wetter, sondern auch angesichts höherer Geschwindigkeiten bewährt; bei Bierbaum etwa 35 Stundenkilometer. Das war dreimal so schnell wie eine Postkutsche, aber bekanntlich erst der Anfang. Durch stärkere Motorisierungen konnte man schon bald 50 und sogar 80 Stundenkilometer erreichen.<sup>40</sup> Kein Vergnügen für hochsitzende Fahrer in kutschenähnlichen Wagen. Die Eskalation der Geschwindigkeit verlangte neue Bauformen: vor allem tiefere Schwerpunkte, breite Radstände mit vier gleich großen Rädern und Karossierungen. Nicht nur in Deutschland verbreiteten sich daraufhin sog. »Aufsatzlimousinen«, die zusätzlich mit einem Verdeck und – zum ersten Mal in der Geschichte – mit einer Windschutzscheibe ausgestattet waren.<sup>41</sup> Das zweifach Runde wird einfach eckig. Für die Scheiben verwendete man herkömmliches Fensterglas, fasste sie in Stahlrahmen und stellte sie senkrecht vors Armaturenbrett. Ab 1905 konnten sie sich allmählich etablieren, stießen aber noch jahrelang auf Vorbehalte, da sie unangenehme Luftwirbel hinter sich erzeugten, nachts zu irritierenden Lichtreflexen führten und bei Unfällen lebensgefährlich splintern konnten.<sup>42</sup> Bierbaum verzichtete auf ein solches »Schutzglas [...], weil man uns gesagt hat, es habe allerlei Nachteile, klappere gerne und sei alle Augenblicke voller Staub.«<sup>43</sup>

Geräuschdämmungen wurden erst ab den 1920er Jahren ein Thema im Automobilbau; gegen die »Staubplage« jedoch experimentierte man schon vorher mit horizontal geteilten Frontscheiben:<sup>44</sup> Bei Verschmutzungen konnte deren obere Hälfte umgeklappt werden. Eine Lösung, die zwar freie Blicke auf Straßen und Passanten sicherstellte, dafür aber den Windschutz wieder abschaffte. Auch dem Regen hatten solche Klappfenster wenig entgegenzusetzen. Ebenso, wie sie den Einbau von Scheibenwischern unmöglich machten, die Ende der 1900er Jahre auf den Markt kamen und ganzteilige Glasflächen voraussetzten. In den USA wurde Mary Anderson als Erfinderin des ersten »window-cleaning device [...] in front of the motorman« bekannt. Die einarmige Drehvorrichtung, die das Wasser diagonal von der Scheibe wischen konnte, war manuell zu

<sup>39</sup> Bierbaum, *Empfindsame Reise*, a.a.O., 82; Vgl. auch Möser *Geschichte des Autos*, a.a.O., 76.

<sup>40</sup> Merki, *Holpriger Siegeszug*, a.a.O., 46.

<sup>41</sup> Ebd., 41; Möser, *Driver in the machine*, a.a.O., 69, 71.

<sup>42</sup> Vgl. Möser, *Geschichte des Autos*, a.a.O., 46.

<sup>43</sup> Bierbaum, *Empfindsame Reise*, a.a.O., 18.

<sup>44</sup> Vgl. Krebs, *Silent Car Body*, a.a.O., 64f.; Merki, *Holpriger Siegeszug*, a.a.O., 173.

bedienen und setzte sich Mitte der 1910er Jahre durch.<sup>45</sup> In Europa soll Heinrich Prinz von Preußen 1908 den ersten »Scheibenreiniger« für Motorwagen präsentiert haben. Auch dieser wurde mit der Hand bedient, allerdings als »Abstreichlineal«, das »seitlich am Rahmen der Scheibe« befestigt war, um von dort »in gerader Richtung [...] auf und nieder« bewegt zu werden.<sup>46</sup> So ließen sich »Staub und gegen den Fahrersitz geschleuderter Straßenschmutz sowie bei Regenwetter, Schneefall u. dgl. die Regentropfen und Schneeflocken abfangen«.

Eine Hand am Scheibenwischer, eine Hand am Lenk-rad: hier immer wieder Drehbewegungen, dort zugleich Kippbewegungen. Selbst wenn man den Schalthebel fürs Getriebe gerade nicht betätigen musste, wurde die Erfindung automatischer Wischvorrichtungen als Komfort- und Sicherheitsfaktor aufgenommen. In den USA lieferten sich Anfang der 1920er Jahre mehrere Firmen und Erfinder diesbezügliche Patentstreitigkeiten. In Europa war es die Stuttgarter *Robert Bosch A.-G.*, die 1926 den ersten »Windschutzscheibenreiniger mit elektrischem Antrieb« serienreif entwickelt hat: Durch eine »Pendelvorrichtung« strich ein gefederter Wischarm im Halbkreis über die Scheibe »ohne daß das Gesichtsfeld des Fahrers irgendwie beeinträchtigt wird«.<sup>47</sup> Freie Sicht für freie Bürger. Dass Intervallscheibenwischer dieses monotone Hin und Her der Wischarme ablösen, dauert allerdings noch bis in die 1960er Jahre.<sup>48</sup> Deren Erfinder, der amerikanische Ingenieur Robert Kearns, will ihren Rhythmus dem Lidschlag des menschlichen Auges abgeschaut haben. Falls das stimmt, hätte er nicht nur das Diskontinuierliche ebenso blinzeln-der wie verregneter Fahrerblicke ins Positive gewendet, sondern daraus auch eine ergonomische Maßnahme gemacht, die heute Benutzerfreundlichkeit heißt und zeigt, wie schwierig es gewesen ist, am Hightech-Gefüge Auto ein gläsernes Interface herzustellen.

Einmal etabliert, wurde damit auch der Blick der (Mit-)Fahrenden gerahmt. Erster Effekt: Die Windschutzscheibe richtet die Orientierung vor allem der »Wagenführer« nach vorne aus. Rundumsichten und Schulterblicke hielt man in diesen Jahren für »unnötig, ja sogar gefährlich«. Während der Fahrt, zitiert Möser einen pädagogischen Artikel von

<sup>45</sup> Patentschrift Nr. 743,801, United States Patent Office, 10. November 1903.

<sup>46</sup> Ebd., Patentschrift Nr. 204343, Kaiserliches Patentamt, 19. November 1908, 1ff. Ebenso das folgende Zitat.

<sup>47</sup> Europa-Motor, Heft 12, Dezember 1926, 25f. Vgl. auch Patentschrift Nr. 472574, Reichspatentamt Berlin vom 5. März 1929.

<sup>48</sup> Patentschrift Nr. 3351836, United States Patent Office, 11. Juli 1967.

1902, »darf man sich unter keinen Umständen umwenden«, sonst landet man »im Straßengraben«. <sup>49</sup> Seit den späten 1910er Jahren

unterstützten auch Rückspiegel dieses Wendeverbot. Wer das Lenkrad in Händen hält, dem wird die Frontscheibe zum Wegweiser. Durch sie hindurch gibt man Richtungen vor, bündelt seine Aufmerksamkeit, registriert Bewegungen und beurteilt Abstände. Ihre Rahmung entscheidet über rechts/links, oben/unten, davor/dahinter, schnell/langsam – meist noch zentriert durch eine Kühlerfigur, die offiziell Markenzeichen, Calormeter oder sogar Kunstgeschichte sein mochte, die aus der Fahrerposition heraus und über das Lenkrad hinweg aber auch wie eine Zielvorrichtung erscheint: Kimme und Korn. Nimmt man das Armaturenbrett mit den Statusanzeigen des Motors hinzu und liest beim Technikhistoriker Gijs Mom von der Entwicklung nicht nur US-amerikanischer »Freeways as corridors« <sup>50</sup>, könnte man annehmen, hier wäre ein Blickregime als First Person Shooter installiert worden. Oder, weniger militärisch: Hinter Windschutzscheiben wurde der Fahrersitz als mobiler Beobachterstandpunkt eingerichtet, der umgekehrt und von außen gesehen auch als Fluchtpunkt erscheint: indem sukzessive Verkehrsschilder, Ampeln und Werbetafeln sowie Großteile des öffentlichen Raumes nicht nur autokonform, sondern, genauer noch, auf die Sichtachsen der Autofahrenden ausgerichtet wurden.

<sup>49</sup> Möser, Kampf des Automobilisten, a.a.O., 94.

<sup>50</sup> Mom, Encapsulating culture, a.a.O., 291. Der deutsche Autobahnbau folgt in den 1920er Jahren. Vgl. Möser, Geschichte des Autos, a.a.O., 92f.

## Kästen

In ihren ersten Jahrzehnten haben sich Konstruktion und Gestaltung der Automobile kaum verändert. Das »Système Panhard« des gleichnamigen Pariser Herstellers setzte die Standards, denen schon die Keilform von Bierbaums Adlerwagen gefolgt war: Frontmotor mit Haube, Heckantrieb, schräg gestellte Lenksäule, hintereinanderliegende Sitzbänke und vier gleich große Räder. <sup>51</sup> Einen ersten Unterschied machten das faltbare Verdeck und die Windschutzscheibe. Sie zeigen an, was von Mobilitätsforschern rückblickend als »revolution« oder »most significant design invention« beschrieben wird: die Entstehung des »closed-all-steel-car-body« ab den 1920er Jahren. <sup>52</sup> Pointiert ließe sich sagen,

<sup>51</sup> Möser, Geschichte des Autos, a.a.O., 37.

<sup>52</sup> Krebs, Silent Car Body, a.a.O., 64f.; Virginia Scharff, zit. nach Möser, Driver in the machine, a.a.O., 71. Vgl. auch Mom, Gijs (2014): »Orchestrating automobile technology: the Construction of the »Family Touring Car« 1917–1940«, in: Technology and Culture, Vol. 55(2), 299–325, hier 300, 311.

dass erst jetzt das Automobil in seiner noch heute bekannten Form erfunden wurde oder: Hier beginnt eine Containerisierung auch der automobilen Fortbewegung.

Sicherheit, Wirtschaftlichkeit und Komfort spielten dabei eine wesentliche Rolle. Die Ganzstahlkarosserien waren stabiler, einfacher zu modellieren und besser für die Massenproduktion geeignet. Auch die Geschlossenheit des Fahrgastraumes hat man als Fortschritt wahrgenommen, da er nicht nur Unabhängigkeit vom Wetter garantierte, sondern in den kommenden Jahren noch mit Heizung, Teppichen, Beleuchtungen und Radio ausgestattet wurde. Innenliegende Armaturen, die Einigung auf Linkssteuerung bei gleichzeitigem Rechtsverkehr waren weitere Konsequenzen.<sup>53</sup> Und schließlich konnte man für die Scheiben zu dieser Zeit schon laminierte Gläser verwenden. Nachdem im Ersten Weltkrieg Schutzbrillen und Gasmasken damit ausgerüstet wurden, fanden sie ab den frühen 1920er Jahren ihren Weg in den Automobilbau. Als sog. Sicherheitsglas konnten sie bei Unfällen nicht mehr splintern und es war möglich, sie durch ihre Materialstärke als konstruktive Elemente der Karosserie einzusetzen.

Kein neues Design aber ohne neue Konflikte. Auf der einen Seite versprach die Schließung des Fahrgastraumes eine zusätzliche Privatisierung. Damals, so Mom, »began a process of cocooning of automobilists, [...] the transformation from the car as a [half] shell to the car as a capsule.«<sup>54</sup> Wer seither Auto fährt, ist zum Autoinsassen geworden; ja mehr noch: Von Fachzeitschriften und Werbeanzeigen wurde dieser neue Innenraum euphorisch als »Saloon«, »Wohnzimmer auf 4 Rädern« oder »mobile living room« begrüßt. Auf der anderen Seite haben solche Entwicklungen eine Kritik hervorgerufen, die Bierbaums Verachtung des Eisenbahnreisens kaum nachstanden. Dass nun auch Automobilisten in geschlossenen Stahlkisten unterwegs sind, wurde von Zeitgenossen immer wieder als »Domestizierung« und »Zähmung« beschrieben.<sup>55</sup> Aus der ehemaligen Abenteuermaschine sei ein gewöhnlicher Gebrauchsgegenstand geworden, ein praktisches Transportmittel, das in jeden Alltag und sogar zu Familien passt. Heldentaten in gepolsterten Sitzen ohne direkten Kontakt zur Straße, zum Wetter, zur Maschine waren schwer vorstellbar. Despektierlich sprach man von »limousine people« oder

<sup>53</sup> Zu diesen und den direkt folgenden Details vgl. ebd. 306f., 311f.; Möser, *Geschichte des Autos*, a.a.O., 160ff., 261; Merki, *Holpriger Siegeszug*, a.a.O., 324f.

<sup>54</sup> Mom, Gijis (2011): »Encapsulating culture: European car travel 1900–1940«, in: *Journal of Tourism History*, 3/3, 289–307, hier 290. Die direkt folgenden Zitate ders., *Family Touring Car*, a.a.O., 312; Möser, *Driver in the machine*, a.a.O., 70, 72.

<sup>55</sup> Ebd., 72. Die direkt folgenden Zitate 70f.; Mom, *Encapsulating culture*, a.a.O., 305, 307; ders., *Family Touring Car*, a.a.O., 300f., 304; Krebs, *Silent Car Body*, a.a.O., 81.

»soft privatism«. Keine Gefahr, kein Motordröhnen, kein Körpereinsatz mehr; überall »middle-class-cars [...] with middle-class-people [...] and middle-class-emotions«. Die einstige Automobilkultur, zitiert Mom eine damals verbreitete Einstellung, »became feminized«.

Auch Windschutzscheiben haben daran ihren Anteil. Sie schützen durch Abschirmung: Indem sie schon materialiter die Etablierung einer Innen-Außen-Dichotomie im Verkehrsgeschehen befördern. »With the introduction of fully enclosed car bodies«, erklärt Möser, »the driver is separated from the outside«.<sup>56</sup> Eine Entkopplung, die zugleich als Entfernung verstanden wurde; sei es von natürlichen oder technischen, menschlichen oder nichtmenschlichen Umgebungen. Im bequemen Interieur des Fahrgastraumes hält man das Außen auf Abstand. Tendenziell wird es zum fremden Anderen; ein störender Umweltfaktor, der plötzlich die Straße quert, schon wieder zum Bremsen zwingt oder für Staus verantwortlich ist.

Dabei gelten solche Distanzierungen nicht total. Durch die gläsernen Anteile ihrer Verkapselung jedenfalls entkoppeln sich Autoinsassen nicht nur von ihrer Umgebung, sondern bleiben visuell mit ihr in Verbindung. Man könnte hier von einer Filterfunktion der Windschutzscheibe sprechen. Bestimmte Eindrücke oder Elemente werden ausgesondert bzw. abgeschwächt, andere dafür zugelassen oder sogar begünstigt. Physisch, akustisch, klimatisch und olfaktorisch gaben sich Karosserien ab den 1920er Jahren immer weniger durchlässig, die Blickverhältnisse der Wagenführer dagegen hatten und haben hohe Priorität. »Über 90% der für das Fahren aufzunehmenden Informationen«, stellen Ergonomen fest, »geschieht über die Sicht.«<sup>57</sup> Die restlichen 10% eines Fahrerkörpers bedienen das Lenkrad, einige Schalter oder Pedale und sind ansonsten im Sitz fixiert. Die sichere Bewegung des Fahrzeugs wird mit der Sesshaftigkeit ihrer Fahrer erkaufte. Gleichwohl darf man die Routinen, die sich dazu ausbilden müssen nicht unterschätzen. Sie sind komplex und erfordern Disziplinierungsmaßnahmen; erst recht, wenn sie wie selbstverständlich und also unwillkürlich ausgeführt werden sollen. Der automatische Autofahrer aber, der dabei entsteht, ist ebenso differentiell wie disproportional. Mit der Konsequenz, dass die Personen auf dem Fahrersitz nach ihrer ohnehin schon domestizierenden Verkapselung nun

<sup>56</sup> Möser, *Driver in the machine*, a.a.O., 71. Vgl. auch Mom, *Encapsulating culture*, a.a.O., 290f.

<sup>57</sup> Bubb, Heiner et al. (Hg.) (2015): *Automobilergonomie*, Wiesbaden, 355.

auch noch einer sensuellen Asymmetrie unterworfen werden. »[T]he

driver's body«, heißt es bei Urry, »is itself fragmented«:<sup>58</sup> weder natürlich noch ganzheitlich, sondern sehr selektiv, sehr spezifisch trainiert. Man könnte auch sagen: Autofahrer sind fahrtüchtig vor allem als Augentiere oder: Hier wird nach einer Epoche automobiler Selbstbestimmung die Ungeteiltheit der Fahrerposition (alteuropäisch deren Individualität) relativiert und (wie in Fabriken) auf effizientere Organisationsformen umgestellt. Hinter Lenkrad und Windschutzscheibe müssen sich Fahrerblicke auf die Straße richten. Sie dienen der Spurhaltung, als aktive, schon bald in Fahrschulen kodierte Fixierung des Straßenverlaufs, entgegenkommender Fahrzeuge und etwaiger Passanten. Durch Mittelstreifen und Leitplanken sollte diese Blickführung ab den 1930er Jahren noch optimiert werden. »Autogerechte Trassenführung« wird das im Jargon der Verkehrsplaner heißen.<sup>59</sup> Höchstens Beifahrer dürfen jetzt noch schweifende Aussichten ins Drumherum der Automobile genießen.

Auch den »Panoramablick«, durch den Windschutzscheiben immer wieder mit dem Kino verglichen wurden, gibt es bestenfalls aus den Seitenfenstern von Eisenbahnwaggons.<sup>60</sup> Da scheint das Abteil zur Loge geworden zu sein, wie es in Reiseberichten um 1900 heißt, vor der die Landschaften wie auf einer Leinwand vorbeiziehen. »[T]he windscreen [...] as filmscreen«, könnte man mit Mom ergänzen.<sup>61</sup> Abgesehen davon, dass dabei die Bewegungsinstanzen vertauscht werden und auch Eisenbahnfenster eher zur Durch- als zur Draufsicht führen, macht das Gefüge Fahrersitz, Armaturen und Windschutzscheibe weder das »Ganze« ihrer Umgebung sichtbar, noch die Landschaft in »schnell aufeinanderfolgenden Bildern«. Windschutzscheiben sind keine »gläsernen Tableaus« oder »Mattscheiben«, wie Benjamin Steininger schreibt, auf denen Automobilisten ein »optisches Schauspiel [...] rezipieren«, sondern, wie es kurz darauf im gleichen Aufsatz heißt, ein »maschinelles Ensemble«, in dem sich »Menschen« als »aktive Komponenten« in einer »optischen Raumplanung« bewegen.<sup>62</sup> Wer Auto fährt ist nicht nur Beobachter; was sich vor der Kühlerhaube ereignet ist keine Repräsentation. »In Bögen 100 m Sichtbarkeit«, zitiert Steininger aus

<sup>58</sup> Urry, *The System of Automobility*, a.a.O., 31. Ebenso Manderscheid, Katharina (2013): »Automobile Subjekte«, in: Hans-Heinrich Blotevogel et al. (Hg.): *Mobilitäten und Immobilitäten*, Essen, 105–120, hier 108f.

<sup>59</sup> Möser, *Geschichte des Autos*, a.a.O., 95, 97, 263.

<sup>60</sup> Schivelbusch, *Geschichte der Eisenbahnreise*, a.a.O., 59. Vgl. exemplarisch Möser, *Driver in the machine*, a.a.O., 64; Mom, *Encapsulating culture*, a.a.O., 296.

<sup>61</sup> Ebd.; Schivelbusch, *Geschichte der Eisenbahnreise*, a.a.O., 40. Die folgenden Zitate 59.

<sup>62</sup> Steininger, Benjamin (2009): »Mattscheibe Windschutzscheibe. Zur Inszenierung Deutschlands auf der Autobahn«, in: Jörg Düne et al. (Hg.): *Theatralität und Räumlichkeit*, Würzburg, 213–232, hier 213, 218. Die direkt folgenden Zitate 218, 224f.

Empfehlungen für den Straßenbau von 1923, dessen Realisierungen in Deutschland wenig später »Reichs-« und dann »Bundesautobahnen« heißen: asphaltiert, kreuzungsfrei und mit getrennten Richtungsfahrbahnen. Eine »ideale Straße«, auf der sich das »Auge schon vor dem Auto in die Kurve legen« kann. Windschutzscheiben vermitteln und orientieren dieses vorausschauende Fahren, das bald von Scheinwerfern unterstützt wird, die bei *Citroën* sogar um die Kurve leuchten. So ist man gleichzeitig im Auto und in dessen Umgebung, zugleich hier und dort, drinnen und draußen.

Darüber hinaus gilt, dass man durch Windschutzscheiben sieht, was durchfahren wird, während in Rück- oder Seitenspiegeln eine Weile sichtbar bleibt, woher gefahren wurde. Sowenig den Fahrerblicken das Draußen als Kulisse oder Oberfläche erscheint, sowenig gewährt ihnen der Fahrgastraum ein Hier und Jetzt. Kein Augenblick verweilt. Vor allem auf dem Fahrersitz ist man nicht nur nicht ganz, sondern auch nie ganz da: entweder zu spät oder zu früh, entweder noch nicht angekommen oder schon wieder weg. Im Zweifelsfall beides. Autofahren, mit anderen Worten, entgegenwärtigt seine Autoinsassen. Wer im Fluchtpunkt von Scheiben und Spiegeln das Lenkrad bedient, tendiert zum Differential zwischen Vergangenheit und Zukunft. Auch chronotechnisch kann man Autofahren als Schaltvorgang beschreiben, etwas poetischer vielleicht als eine Art Saum am Kleid der Zeit.

## Kuppeln

Durch Windschutzscheiben wird der geschlossene Fahrgastraum für Fahrerblicke geöffnet. Dass dabei blinde Flecken und für Rückspiegel tote Winkel entstehen gehört zu den ersten Lektionen jedes Fahranfängers. Flache Motorhauben und Heckpartien lassen die Außenmaße des eignen Fahrzeugs nur noch erahnen, A-Säulen verhindern Kurvenblicke, Dachrahmen verdecken Ampelanlagen, beim Spurwechsel werden überholende Autos übersehen und beim Abbiegen sogar Radfahrer mit Vorfahrt. Eine Vermeidung solcher gefährlichen Unsichtbarkeiten sollte zunächst der Schulterblick erreichen. Nun durfte und sollte man sich beim Spurwechsel ebenso wie beim Abbiegen zur Sicherheit nach hinten umsehen.<sup>63</sup> Ferner suchte man für die Glasbauteile der Autos nach technischen Verbesserungen: durch konvexe, später auch asphärische Spiegel und gebogene Windschutzscheiben. Das hatte deutliche Veränderungen der Fahrzeuggeometrie zur Folge. Aus der Kastenform der

<sup>63</sup> Vgl. Möser, *Geschichte des Autos*, a.a.O., 311f.; Bubb, *Automobilergonomie*, a.a.O., 408f.

1920er Jahre sind in den folgenden Dekaden geschwungene, oft aerodynamische Karosserien mit abgerundeten Front- und Heckscheiben geworden.

Wer den Anfang gemacht hat, ist umstritten: Edmund Rumplers 1921er *Tropfenwagen* oder Buckminster-Fullers *Dymaxion Bus* von 1933, die jeweils Bootsformen abgeschaut waren? Der *Chrysler Airflow*, der ein Jahr später Paul Jarays Berechnungen folgend als erstes Autodesign im Windkanal entstand oder der von Jean-Henri Labourdettes karossierte *Delage coupé*, der 1936 mit seinem »Système Vutotal« begeisterte? Da wurden dann nicht nur die A-Säulen entfernt und die Dachholme verschlankt, sondern erstmals auch rahmenlose Scheiben eingesetzt. So entstanden oberhalb von Motorhauben und Türlinien nahezu ungeteilte Glasflächen, die in den 1950er Jahren noch zu »Greenhouses« gesteigert wurden, also Fahrgasträumen so durchsichtig wie Gewächshäuser.<sup>64</sup>

Exemplarisch dürfte hier General Motors *Le Sabre* sein: Ein Konzeptauto, das sein Chefdesigner Harley Earl nach dem Vorbild des US-Jagdbombers *F-86* als »aluminium body [with] tail fins [and] wrap-around windshield« entwarf.<sup>65</sup> In Deutschland war es zuerst der *Opel Rekord P1*, der 1957 mit rückwärts verschobenen A-Säulen und zur Seite gezogener Windschutzscheibe auf den Markt kam. Größere Sichtfelder sollten zu weniger Sichtschatten im Straßenverkehr führen. Oder: Hier wird die Verteilung von Stahl- und Glasflächen am Auto zu einer Frage von Leben und Tod.

Eine »Argus«-Aufgabe, wie Michel Serres wohl gesagt hätte, bei der es nicht nur um Lichtverhältnisse oder Beleuchtungsfragen geht, sondern das Erreichen einer »panoptischen« Position.<sup>66</sup> Argus sieht alles, »immer und überall«. Niemals schlafen all seine Augen zugleich. Kein Blinzeln und keine Tränen beeinträchtigen seinen Blick. Argus ist ein »Augapfel aus lauter Augen«, »unhintergebar«, »immer Subjekt und niemals Objekt«, wie eine »Kugel aus allseitig ausgerichteten offenen Augen«. Im Automobilismus ist aus solchen Mythen die sicherheitsspraktische Forderung nach einer »Rundumsicht« der Fahrer geworden.<sup>67</sup> Schon für die »Perspekkanzeln« der Jagdflieger hatte das gegolten: Man musste im Blick haben können, was im Luftraum dahinter geschieht, so wie Argus versucht hat, sich »den eigenen Rücken freizuhalten«. Nur maximale Transparenz, dachte man, bewahrt vor Fehlern.

<sup>64</sup> Ebd., 188.

<sup>65</sup> Möser, *Geschichte des Autos*, a.a.O., 145, 149. Vgl. auch Hedgbeth, Llewellyn: »A Clear View. History of Automotive Safety Glass«, in: <http://www.secondchancegarage.com/public/windshield-history.cfm> (April 2023).

<sup>66</sup> Serres, Michel (1985): *Die fünf Sinne*. Frankfurt am Main (1994), 43. Die direkt folgenden Zitate 43f., 52.

<sup>67</sup> Möser, *Geschichte des Autos*, a.a.O., 311. Die direkt folgenden Zitate 145 bzw. Serres, *Fünf Sinne*, a.a.O., 49.

Der absolute Blick aber ist der abgelöste Blick. Argus wurde am Ende doch noch enthauptet. Und die Rundumsicht, die man Autofahrern in den 1950er Jahren zugetraut hat, ist nicht vollständig ohne den Beitrag der Straße: der elektrischen Straße genauer gesagt, die zu dieser Zeit als Teststrecke und in Verkehrsutopien Karriere gemacht hat. Ihre Entwicklung begann als Verbindung des Autopiloten aus der Luftfahrt mit Radar- und Radiofunkwellen.<sup>68</sup> Automatisierung war auch hier das Ziel, nachdem in den Fahrzeugen bereits elektromechanische Zündungen, Automatikgetriebe, Servolenkungen und Tempomaten das Fahrverhalten unterstützten. Die Befehlskette diversifizierte und distribuierte sich. Spätestens seit Mitte des 20. Jahrhunderts heißt Autofahren immer öfter, sich Steuerungsprozesse mit technischen Systemen zu teilen. Hinzu kam die Erfindung unbemannter, weil ferngesteuerter Waffen und Fahrzeuge im Zweiten Weltkrieg, die erst militärisch, dann propagandistisch und später kommerzialisiert als Werbeträger genutzt wurden.<sup>69</sup> Keine Medien- und Designgeschichte ohne Kriegsgeschichte.

Während der Leistungsshow *Motorama* von General Motors wurde 1953 gemeinsam mit der *Radio Corporation of America* das Modell einer elektrischen Straße vorgestellt. Dazu zeigte ein Werbefilm eine fröhliche Familie in einem Glaskuppelauto, die nach Rücksprache mit einem Lotsen im Tower das Lenkrad ins Armaturenbrett schiebt und sich entspannt unterhält. Nur 5 Jahre später wurde daraus teilweise Wirklichkeit. Auf einem Testgelände des Autokonzerns fuhr ein Chrom und Glas gewordener *Chevrolet* erstmals »hands-free«.<sup>70</sup> Seine Steuerung übernahmen zwei elektronische Fühler an der Stoßstange, die einem Antennenkabel im Straßenbelag folgten. Drive-by-Wire wurde diese Leitdrahttechnologie genannt, die man 1960 in England mit einer *Citroën DS* und ehemaligen Detektoren für Landminen fortgesetzt hat. So könnte man von einer Wiederkehr der Schiene unter neuen medientechnischen Vorzeichen sprechen. Dazu sorgten neben Science-Fiction Literatur und populärwissenschaftlichen Artikeln vor allem Magazine für die passende Bildpolitik.<sup>71</sup> Aus einzelnen Straßen ließen sie in farbigen Hochglanzausgaben »Automated Highway Systems« entstehen, die unfallfreies Fahren in ungestört fließendem Verkehr und attraktiver Umgebung in Szene setzten. Unter den Glashauben musste und sollte

<sup>68</sup> Kröger, Fabian (2015): »Das automatisierte Fahren im gesellschaftlichen und kulturwissenschaftlichen Kontext«, in: Markus Maurer et al. (Hg.): *Autonomes Fahren*, Heidelberg, 41–67, hier 43f.

<sup>69</sup> Ebd., 45, 47. Vgl. auch Chandler, Kate und Franz, Nina (2020): »Screen Publics. Der Bildschirm als Wahrnehmungsmilieu der Spätmoderne«, in: Angelika Seppi und Rebekka Ladewig (Hg.): *Milieu Fragmente. Technologische und ästhetische Perspektiven*, Leipzig, 25–261.

<sup>70</sup> Ebd., 54. Vgl. auch Both, Göde und Weber, Jutta (2014): »Hands-Free Driving? Automatisiertes Fahren und Mensch-Maschine Interaktion«, in: Eric Hilgendorf (Hg.): *Robotik im Kontext von Recht und Moral*, Baden-Baden, 171–188, bes. 176.

<sup>71</sup> Kröger, *Automatisiertes Fahren*, a.a.O., 48, 50f. Ebenso das folgende Zitat.

kein Mensch mehr zum Lenkrad greifen. Die ehemalige Unterscheidung zwischen Fahrern und Beifahrern relativierte sich. Ebenso die Funktion der Windschutzscheibe, die in zahlreichen Konzeptautos ohnehin schon als »clear plastic canopy top« entworfen wurde.

## Schlitze

»Was liegt daran wer spricht, hat jemand gesagt, was liegt daran wer spricht?« Mit dieser Frage von Samuel Beckett leitet bekanntlich Michel Foucault 1969 seinen Vortrag zum Autorbegriff ein. Man muss heute, wird er dem versammelten Publikum erklären, von der »Abwesenheit« des Autors ausgehen, der auch durch Kategorien wie Schreiber, Werk oder Leser nicht ersetzt werden kann. Es hat nur ›jemand‹ etwas gesagt, der deshalb eine »Leerstelle« bleibt – jedoch mit »Funktion«. Vielleicht ist es mehr als ein anekdotischer Zusammenhang, Becketts Frage und Foucaults Fortsetzung im Automobilitäts ihrer Epoche wiederzufinden: Was liegt daran wer fährt? Die Dezentrierung des Subjekts ist auf dem Fahrersitz angekommen. Und ebenso, wie in den Humanwissenschaften ist auch auf der Straße dazu eine Gegenbewegung entstanden: Sport Utility Vehicles, kurz SUVs. Das sind seit Anfang der 1990er Jahre entweder Stadtgeländewagen, die das urbane Verkehrsgeschehen zum Straßendschungel umdeuten oder, vor allem bei *AM Generals Hummer*-Modellen, die zivile Version militärischer Radfahrzeuge: hochgezogene Seitenbleche, raubtierhafte Kühlergrills, verdickte Säulen und verkleinerte, meist getönte Scheiben. Sehschlitze fast wie bei mittelalterlichen Rüstungen; jedenfalls eine martialische Antithese zu vormaligen Verglasungsexzessen. Man könnte das als Versuch zur Wiedererlangung von Autorschaft auf dem Fahrersitz verstehen; als Pose der Selbstautorisierung durch verstärkte Innen-Außen-Trennung. »Vehikel der Abschottung« nennt sie Niklas Maak: hochmotorisierte Bestseller, die wie »geballte Fäuste« wirken für einen Straßenraum, der als Kampfzone wahrgenommen wird.<sup>72</sup> Dazu sind Aussehen und Ausrüstung vom Störfall her konzipiert oder: Ex negativo lassen sich an ihnen die allermeisten Gefahrenmomente im Straßenverkehr ablesen. Eine passende Gelegenheit für die Renaissance heroischer Inszenierungen. Empowerment durchs automobile Powersuit. In der Hoffnung, dass etwas von der Virilität des Autodesigns auf die Autoinsassen übergehen möge. Und vor dem Hintergrund, dass hier ein Moment erreicht ist, in dem Anthropotechnik in Anthropomagie übergeht.

<sup>72</sup> Maak, Niklas (2018): Was unsere Autos über uns verraten, in: Frankfurter Allgemeine Zeitung, <https://www.faz.net/-gsf-9d8di>.

Die Konjunktur der SUVs bringt das Kastendesign zurück auf die Straße. Viel Stahl und wenig Glas, bei dem Windschutz nur eine Nebenrolle spielt. So werden Autoinsassen vorausgesetzt, die beim Ausblick erhebliche Sichtschatten in Kauf nehmen (beim neuen *Polestar Coupé* sogar aufs Heckfenster verzichten) und auch selber nicht gesehen werden wollen. Das Draußen scheint nicht nur ein Hort gefährlicher Angreifer, sondern auch unerwünschter Beobachter zu sein. Mit Mom könnte man von einer Art »Maskierung« sprechen,<sup>73</sup> an der sogar Windschutzscheiben sich beteiligen. Sie gewähren Durchsicht nur in eine Richtung. Ironie der Geschichte: Sie lassen sich ebenso sehr als Widerstand gegen eine *Tyranei der Intimität* wie als Affirmation von *Verhaltenslehren der Kälte* deuten.

<sup>73</sup> Mom, *Encapsulating culture*, a.a.O., 302.

## Schirme

Ab der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts werden Autos weniger gebraucht, als vielmehr bedient. Die Anzahl ihrer Bordsysteme steigt mit jedem Jahrzehnt. Zur Fahr- und Verkehrstauglichkeit gehört seither die Fähigkeit, durch Armaturen vermittelte Prozesse und Zustände des Autos ablesen und deuten zu können. Das sind zunächst Zeigerstellungen, Zahlenwerte und Schalterpositionen. Aus dem Selbstfahrer ist eine Art Interaktionsfahrer geworden. Man könnte auch sagen, dass hier ein semiotisches Verhältnis ins Fahrgeschehen eingeführt worden ist. *Aliquid stat pro aliquo*: ein Zeichen zeigt auf etwas, das es nicht selber ist. Das Bedienen von Armaturen jedenfalls basiert auf einem Abstand und einer Unähnlichkeit zum ausgelösten Effekt. Gleichzeitig wird ihr Dazwischen ins Dunkel der Motorräume und Kabelbäume designt. Blackboxing ist die Vorgehensweise einer Autoindustrie, die Fertigprodukte für jedermann auf die Straße bringen will. Wer hinterm Steuer sitzt, ist prinzipiell und über fast jede persönliche Besonderheit hinaus ersetzbar. Kompetenzen, die nicht von den Allermeisten in kürzester Zeit erlernt werden können, sind weder nötig noch erwünscht. So wird Entindividualisierung zu einer Voraussetzung für die Demokratisierung der Fahrtüchtigkeit oder: Teilhabe im Zeitalter semiotischer Fahrverhältnisse ist eine *ästhetische* Strategie; seitens der Industrie durch den Einbau

ebenso verständlicher wie versiegelter Benutzeroberflächen; seitens der Fahrenden als der Schein, noch immer und nicht nur buchstäblich am Steuer zu sitzen. »Gekonnte Abwicklung des Nichtgekonnten« hat Sloterdijk das einmal genannt und dem dazugehörigen Design eine zivilisationsstiftende Funktion zugewiesen.<sup>74</sup>

Mit der Einführung digitaler Technologien im und ums Auto herum wird diese Tendenz fortgesetzt und radikalisiert. Erst recht, wenn von teil-, hoch- oder vollautomatisiertem Fahren die Rede ist. Autoinsassen bemerken das vor allem durch das Auftauchen eines Bildschirms im Blickfeld der Fahrer: neben Front-, Seiten- und Heckscheibe ein sog. »fünftes Fenster«,<sup>75</sup> das meist in die Mittelkonsole eingebaut ist und nun die Beziehung zwischen Fahrer, Fahrzeug und Fahrzeugumgebung aufzuzeichnen, darzustellen und anzuleiten beginnt. Sukzessive werden sämtliche Bedienelemente des Autos darauf zusammengezogen, die gleichzeitig Tasten, Schalter und Hebel durch berührungsempfindliche Oberflächen ersetzen. Wer jetzt hinterm Lenkrad sitzt, wird einstige Fahrleistungen gegen ein Monitoring visueller, manchmal auch akustischer Datenaufbereitungen tauschen, die ihm von infographisch optimierten IT-Produkten bereitgestellt werden. Je nach Hersteller und Automatisierungsgrad ergänzen sie die bisherigen Blickregime, die Fahrersitz, Lenkrad, Windschutzscheibe und Straßenraum miteinander verbinden, durch Kamera-, Radar-, Ultraschall-, Infrarot- und Lidarsysteme.

Diese schauen rundherum und sie schauen von oben: im Modus »always on«.<sup>76</sup> Wie bei Computerspielen üblich und vielleicht geübt, sieht man auch auf Autobildschirmen Wege und Kartierungen zugleich. Als Fahrer ist man über die Position seines Fahrzeugs stets im Bilde. Ein Panoptismus, den selbst Argus nicht kannte, weil er die Vogelperspektive einbezieht. Weder Menschen noch Riesen vermögen, was digitale (Bord-)Systeme als Aus-, Über- und Außensicht auf ihre Bildschirme rechnen. Ja mehr noch: Ihre technischen Augen drehen sie inzwischen auch nach innen. Der britische Hersteller *Lexus* etwa baut seit 2014 serienmäßig ein »Driver Monitoring System« in seine Premiummodelle ein.<sup>77</sup> So werden nicht nur das Fahr- und Verkehrsgeschehen, sondern auch die Fahrer selbst beobachtet: verschiedene Kameras erfassen Kopfpo-

<sup>74</sup> Sloterdijk, Peter (2007): »Das Zeug zur Macht«, in: ders.: *Der ästhetische Imperativ*, Schriften zur Kunst, Hamburg, 138–161, hier 141, 144.

<sup>75</sup> Distelmeyer, Jan (2021): »Fahren und Kontrollieren«, in: Sprenger, *Autonome Autos*, a.a.O., 259–282, hier 273.

<sup>76</sup> Kröger, Fabian (2021): »Das Automobil als Sehmaschine«, in: Sprenger, *Autonome Autos*, a.a.O., 167–185, hier 168.

<sup>77</sup> Bubb, *Automobilergonomie*, a.a.O., 543, 565. Ebenso die direkt folgenden Details.

sitionen, Augenöffnungswinkel, Lidschlagreflexe und Blickrichtungen. »Safety management« ist das offizielle Ziel. Dabei ist programmiert, dass »ein aufmerksamer Fahrer mit einer gewissen Regelmäßigkeit durch einen definierten Bereich der Windschutzscheibe blicken muss, um das Verkehrsgeschehen angemessen zu verfolgen«. Tut er das nicht, weist ihn erst ein optisches Signal, dann ein Alarmton und schließlich ein kurzer Bremsruck auf sein Fehlverhalten hin. Einen Schritt weiter geht *Nissan* mit seinem »Autonomous Emergency Steering System«, das bei Gefahr »dem Fahrer das Lenkrad aus der Hand reißt« und ein Ausweichmanöver einleitet.<sup>78</sup>

Anders als Autoinsassen können solche Systeme auf fahrzeugexterne Infrastrukturen zurückgreifen. Zur Automatisierung der Autos gehört neben der Automatisierung des Fahrerhaltens auch die Automatisierung der Fahrzeugumgebung. Nicht mehr durch Kontrolltürme oder Rückfragen an Lotsen, sondern als »smart environments«: das wären maschinenlesbare Verkehrsteilnehmer, Gebäude, Straßen, Landschaften, usw.; basierend auf riesigen Datenmengen und noch mehr Strom; dazu fortwährend vernetzt mit Echtzeitgarantie.<sup>79</sup> Ob das jemals realisiert werden kann, wohlmöglich serienreif, zu Hauptverkehrszeiten oder nachts bei schlechtem Wetter, ist im Gegensatz zu den Behauptungen der Automobil- und IT-Konzerne aber keineswegs sicher.

Schon jetzt freilich gilt, dass die Ergänzung menschlicher durch nichtmenschliche Blickverhältnisse zu wechselseitiger Überwachung geführt hat. Ihre Geschäftsgrundlage: Misstrauen. Die eine Seite ermüdet, trinkt Alkohol oder fährt mit Bleifuß, die andere Seite kann gehackt werden, sich verrechnen und kennt keine Moral. Mit dem Unterschied, dass den digitalen Systemen Lernfähigkeit zugetraut wird, während man Autoinsassen entweder als Mängelwesen oder Delinquenten behandelt. Gut, dass ihnen technische Aufpasser an die Seite gestellt werden können. Maak nennt sie »Erziehungs-« oder »Umschulungsapparaturen«, die beim Autohersteller *Fiat* schon Bonus- und Maluspunkte für un-/erwünschtes Fahrverhalten verteilen.<sup>80</sup> Die Person am Steuer ist steuerbar geworden (mit den bekannten politischen und nicht zuletzt versicherungspraktischen Folgen). So führt die Entwertung des Menschen auf dem Fahrersitz zu seiner Wiederverwertung als Datenquelle.

<sup>78</sup> Gransche, Bruno et al. (2014) (Hg.): *Wandel von Autonomie und Kontrolle durch neue Mensch-Technik-Interaktionen*, Stuttgart, 95f.

<sup>79</sup> Henrichs, Dirk (2015): »Autonomes Fahren und Stadtstruktur«, in: Markus Maurer et al. (Hg.): *Autonomes Fahren*, Heidelberg, 219–239, hier 220f. 224.

<sup>80</sup> Maak, Niklas (2021): »Abschied vom Lenkrad«, in: *Frankfurter Allgemeine Zeitung*, Nr. 95, 24. April 2021, 9.

Plattformisierung könnte man diese Entwicklung nennen, die auch im Automobilismus umgesetzt, was anderswo schon durch Digitalisierung und anschließende Verbildschirmung zu beobachten ist: Etwa, dass sich Autoinsassen in Kontextdaten für Bordsysteme und ihre Betreiberfirmen verwandeln. »Dataminig« heißt diese Praxis. Man könnte auch »Spionage« sagen,<sup>81</sup> die fraglich werden lässt, ob Reisen, Transport und Mobilität noch zu den wesentlichen Bestimmungen eines Autos gehören. Mit der Konsequenz, dass sich die Innen-Außen-Dichotomie einzelner Fahrzeuge zur Innen-Außen-Dichotomie von Systemen verschiebt. Was menschliche Verkehrsteilnehmer noch für Abenteuermaschinen, Transportkisten oder Identitätsbeschleuniger halten können, ist technologisch bereits als Netzwerk in Netzwerken unterwegs. Gleichzeitig ist man durch seine Aktivitäten vor Windschutzscheibe und Bildschirmen zu einer Art Proband jener Plattformindustrien geworden. Dawid Kasprovicz hat das in die Tradition physiologischer »Experimentalkulturen« eingeordnet.<sup>82</sup> Entsprechend fungieren Autos als anthropometrische Gerätschaften bzw. Laboratorien auf vier Rädern. Wenig überraschend nehmen dann Anzahl und Ausmaß graphisch-quadratischer Benutzeroberflächen im Fahrgastraum stetig zu. Eine Eskalation, die einerseits zu Großbildschirmen, Individualmonitoren und spektakulären Displaylandschaften geführt hat, andererseits aber durch die Reduktion von Fahraufgaben auch das Fahrvergnügen mindert. »Entspaßung« nennen Ingenieure diese Tendenz, die aus Selbstfahrern »Verfügbarkeitsfahrer« gemacht hat:<sup>83</sup> Solange eine Vollautomatisierung der Fahraufgaben nicht gewährleistet ist, muss man als Fahrer stets aufmerksam und bereit bleiben, im Notfall wieder die Kontrolle zu übernehmen (von Verantwortung ganz zu schweigen). So entsteht ein Zugleich von Entmachtung und Verpflichtung, von grundsätzlicher Dezentrierung bei evtl. Wiederteilnahme. Was zu Erleichterung und Massentauglichkeit des Autofahrens führt, macht es auch immer langweiliger.

<sup>81</sup> Distelmeyer, Fahren und Kontrollieren, a.a.O., 278; Winterhagen, Johannes (2022): »Spion im Spiegel«, in: Frankfurter Allgemeine Zeitung, Nr. 284, 6. Dezember 2022, T2.

<sup>82</sup> Kasprovicz, Dawid (2022): »Achtung! Hunde auf der Fahrbahn«, in: Sprenger, Autonome Autos, a.a.O., 187–209, hier 208.

<sup>83</sup> Fraedrich, Eva; Lenz, Barbara (2015): »Vom (Mit-)Fahren. Autonomes Fahren und Autonutzung«, in: Maurer, Autonomes Fahren, a.a.O., 687–708, hier 703; Maurer, Markus et al. (2015): »User-Cases des autonomen Fahrens«, in: ders., a.a.O., Autonomes Fahren, 9–37, hier 12.

## Portale

Wer statt auf die Straße im Wechsel von Fern- und Nahsicht auf Bildschirme schauen und deren Menüs bedienen muss, wird auf gefährliche Weise abgelenkt. Autohersteller haben deshalb begonnen, ausgewählte Fahr- und Verkehrsinformationen vom Bildschirm weg direkt auf die Windschutzscheibe zu projizieren. »Head-up Displays« werden diese Einbauten genannt, die einmal mehr Visualisierungspraktiken aus militärischen Kontexten ins Auto übertragen. Bei Kampfpiloten ist es seit den 1940er Jahren möglich, durch solche Scheiben vor der Scheibe oder neuerdings durch Helmdisplays Fluginformationen, Waffenzustände und Zieldaten in deren Sichtfeld zu integrieren.<sup>84</sup> Nun werden seit den 2000er Jahren auch Windschutzscheiben für eine Durch- und Draufsicht konzipiert. Genauer gesagt: Hier übernehmen ausgewählte Areale der Frontscheibe selber die Funktion von Bildschirmen. Ein Set graphisch aufbereiteter semitransparenter Zeichen überlagert in Echtzeit den Fahrerblick auf das Verkehrsgeschehen. Vielleicht darf man jetzt von Windschutzscheiben als gläserne Tableausprechen, die aus den Fahraufgaben, die noch geblieben sind bild(schirm)geführte Tätigkeiten machen. Sie koppeln Wahrnehmungen mit Darstellungen, Menschliches mit Maschinellem in actu und in Bewegung. Bei hochpreisigen Modellen ist es sogar möglich, das Zeichenfeld virtuell vor dem Fahrzeug schwebend im Straßenverlauf erscheinen zu lassen. Die Autobranche spricht euphorisch von »Augmented Reality Technologien«<sup>85</sup>. Was einst Blickschulungen, Trassierungen und Scheinwerferdrehungen erreichen sollten, erledigen jetzt fliegende Pfeile über der Motorhaube. Der Kopf der Fahrer jedenfalls bleibt immer oben; auch ein Wechsel von Nah- und Fernsicht ist nicht mehr nötig.

Erneut gilt das Gesetz der Eskalation: Bei *Audi* etwa gibt es Head-up Displays für Beifahrer, denen dann Musikvorschläge, Videoangebote oder Einkaufstipps aus der Umgebung angezeigt werden. Nicht Drücken, Schalten oder Drehen, sondern Wischen und Scrollen sind die neuen Tätigkeiten im Fahrgastraum. Dazu experimentiert man mit Sprach- und Gestensteuerung.

Die Tendenz ist ebenso deutlich wie utopisch. Am Konzeptauto *iVision Dee* von *BMW* lässt sich das beobachten:<sup>86</sup> Erstens, man verzichtet völlig auf Armaturenbildschirme,

<sup>84</sup> Vgl. Queisner, Moritz: »Der Blick als Waffe«, in: Nicola Doll et al. (Hg.) (2017): *+ultra. gestaltung schafft wissen*, Berlin, 299–304.

<sup>85</sup> Vgl. exemplarisch [www.press.bmwgroup.com/deutschland/video/detail/PF0009272/bmw-i-vision-dee-design](http://www.press.bmwgroup.com/deutschland/video/detail/PF0009272/bmw-i-vision-dee-design).

<sup>86</sup> Vgl. zu diesen und den folgenden Zitaten ebd.

um stattdessen die Windschutzscheibe als »fahrzeugbreites« Head-up Display vorzustellen. Eine spezielle Beschichtung, die durch »Micro-LED« bespielt wird macht es möglich. Außerdem kann man sich vor dem Einsteigen von einem projizierten Avatar auf dem Seitenfenster begrüßen lassen. Zweitens, die Windschutzscheibe gewährt zwar noch einen Blick nach Draußen, eigentlich aber soll sie als »großflächiges Portal in eine digitale Erlebniswelt« fungieren. Intelligent und umweltbewusst verspricht sie sämtliche Infotainmentwünsche zu erfüllen. Drittens, während sich in der Außenansicht durch »E Ink Technology« verschiedene Karosseriefarben einstellen lassen und der einstige Kühlergrill digital animierte »Gesichtsausdrücke« zeigt, können im Fahrgastraum in 5 Stufen die Fenster gedimmt werden. Ein sog. »Reality Slider« tauscht dann die Welt vor dem Fahrzeug gegen die projizierte Welt auf der Windschutzscheibe. So würde die Durchsicht von der Draufsicht nicht mehr nur ergänzt, sondern ersetzt. Aus der Windschutzscheibe wäre tatsächlich eine Mattscheibe geworden, aus Autoinsassen abermals Passagiere, mit Fahrerlebnissen ohne Verkehrs-, Stadt- oder Straßenbezug. Wo man nur noch Beifahrer ist, verwirklicht der Fahrgastraum seine buchstäbliche Bedeutung.

Was aber delegiert, wurde verlässt das binäre Schema der Zeichen. Die Vollmachten jedenfalls, die vom Deleganten übertragen werden, implizieren die Eigenständigkeit des Delegierten. Das »Legatus« in seinem Titel bedeutet, dass er als Stellvertreter mit eigenem Imperium auftritt. Einem Wortspiel zwischen Kittler und Beckett folgend, könnte man sagen, dass Delegierte auf Delegante weniger verweisen, als vielmehr deren Verwaiste sind. Im Automobilismus der Zukunft scheint man das als Trennung menschlicher und maschineller Aktivitäten beim Fahren durchsetzen zu wollen. »Detached mobility« schreibt Katharina Manderscheid.<sup>87</sup> Aus dem einstigen Wechselverhältnis ist ein Nebeneinander geworden, eine »asymmetrische Informationslage«, die über »keine gemeinsame Interaktions- und Erfahrungsbasis« mehr verfügt. Während die Passagiere hinter der Windschutzscheibe sitzend in virtuellen Welten unterwegs sind, navigiert das Auto selbständig durch seine reale Umgebung oder: Als Interfaces organisieren und gewährleisten solche Frontverglasungen eine Art Nichteinmischungspakt. Ihre Vermittlungen schaffen Unvermitteltes, ihre Netzwerke separierte Bereiche. Genau genommen ist es für das Fahrverhalten der (Bord-)Systeme egal, was die Passagiere gerade tun, ja sogar, ob überhaupt ein Mensch im Auto Platz genommen hat. Leerlauf und

<sup>87</sup> Manderscheid, Driven Subject, a.a.O., 34. Die direkt folgenden Zitate Gransche, Mensch-Technik-Interaktionen, a.a.O., 62.

Personenbeförderung machen fahrpraktisch keinen Unterschied. Wo einst fast jedermann zugelassen war, könnte jetzt niemand sein – und so darf man vermuten, dass Verkehrsverhältnisse mit autonomen Autos auch in ein Zeitalter der Mobilitätssimulation eintreten würden.

Eine Theoretiker-Pointe, zugegeben. Denn selbstverständlich will man in Fahrzeugen wie dem *iVision Dee* jederzeit mitfahren. *BMW* weiß auch warum: »She's [sic!] a digital companion, that interacts emotionally with you and accompanies you on a journey between physical and virtual reality.« So scheint man nicht nur von einer langen Tradition der Emotionalisierung oder Erotisierung des Autos, sondern rhetorisch auch vom Umgang mit Smartphones gelernt zu haben, die inzwischen ja in Begriffen wie »intimate computing« oder »affective media« diskutiert werden.<sup>88</sup> Neu sind freilich die digitalen Möglichkeiten, ein rollendes Artefakt aus Stahl, Glas und Strom über seinen Markencharakter hinaus als kommunikative Persönlichkeit zu inszenieren. Man könnte solche Autos auch mobile Nahkörpertechnologien nennen, die sich mit ihren Besitzern oder Benutzern befreunden möchten.

Design wird dabei zur wichtigen Strategie: von der Außengestaltung über den Bedienkomfort bis zum Produktverständnis und seinem Beziehungsstatus. Die Autos der Zukunft sollen keine benzinfressenden, lärmenden und gefährlichen Ungetüme mehr sein, allem Anschein nach auch keine Geschwindigkeits- oder Abenteuermaschinen, sondern ebenso verständnisvolle wie vertraute Begleiter. *BMW* spricht medientheoretisch informiert von »Shy-Technologies« in seinen Fahrzeugen.<sup>89</sup> Die Begleitungen sind ubiquitär, seine Bedingungen jedoch diskret: verkleidet und akzeptabel gemacht durch farbenfrohe Karosserien samt Lounge-Atmosphäre im Fahrgastraum. Auch Windschutzscheiben sollen dieser Strategie folgen. Was auf ihnen zu sehen ist, macht unsichtbar, was vor oder hinter ihnen geschieht. Kein Einblenden ohne Ausblenden. Für das Drumherum des Autos wäre dann das Auto selbst zuständig, das endlich seinem Namen gerecht zu werden verspricht.

Im Anschluss an Stefan Rieger könnte man hier von der Vision eines »anthropophilen Mediums« sprechen.<sup>90</sup> Dessen Menschenliebe impliziert ein Menschenbild, das die Neuverteilung von Wahrnehmungs-, Handlungs- und Entscheidungsbefugnissen als Fürsorglichkeit präsentiert.

<sup>88</sup> Vgl. u.a. Kaerlein, Timo (2018): »I can't remember ever being so in love with a color«, in: Oliver Ruf (Hg.): *Smart Phone Ästhetik*, Bielefeld, 179–203.

<sup>89</sup> <https://www.bmw.de/de/topics/faszination-bmw/bmw-concept-cars/bmw-vision-ivisiondee-2023.html>.

<sup>90</sup> Rieger, Stefan (2018): »Freiwillige Fremdkontrolle«, in: ders. et al. (Hg.): *Unterwachen und Schlafen*, Lüneburg, 50–75, hier 69. Das folgende Zitat 56.

Was Rieger an Immobilien als »Ambient Assisted Living« beschreibt, dürfte auch für Mobilien wie bspw. dem Auto zu erwarten sein. Mit der Radikalisierung, dass nicht nur Kinder, Senioren oder Menschen mit Behinderungen freundlich unterstützt werden, sondern man verkehrspraktisch von einer kollektiven Betreuungsbedürftigkeit ausgeht: gleichzeitig dezentriert und integriert; kaum noch am Fahrgeschehen beteiligt, vom Fahrzeug und seinen Umgebungstechnologien aber stets miteingerechnet. Nachdem schon der Selbstfahrer durch den Interaktionsfahrer abgelöst wurde und dieser wieder zum Passagier zu werden scheint, könnte man nun von Autoinsassen als Klienten eines infrastrukturellen Sorge- und Achtsamkeitsmanagements sprechen. Was dann noch Windschutzscheibe heißt, meint gläserne Umarmungen. So helfen sie bei Anwendungen, die Ulrich Bröckling als »Menschenregierungskünste« beschrieben hat und mit der Figur des »guten Hirten« in Zusammenhang bringt.<sup>91</sup> Anstatt auf Repressionen, Strafen oder Zwänge zu setzen, agiert dieser als ebenso sanfte wie wohlthätige Macht. Seine Herden oder Verkehrsteilnehmer danken durch Mitwirkung. Aus der Entlastung von Fahraufgaben ergibt sich auch im Automobilmus die Möglichkeit, Menschen durch ihre Freiheiten zu regieren. Was einst als Aufbruch, Entgrenzung oder Selbstbestimmung unsere private Motorisierung begründet hat, ist inzwischen Motor gouvernementaler Macht.

<sup>91</sup> Bröckling, Ulrich (2017): Gute Hirten führen sanft. Über Menschenregierungskünste, Berlin, 18ff. (im Rückgriff auf Michel Foucaults Geschichte der Gouvernementalität).

# AUTORINNEN UND AUTOREN

**Michael Burger**, Dr.: Ausbildung zum Schreiner in Tübingen (1997–2000), anschließend Studium der Kunstgeschichte, der Geschichte des Mittelalters und der Betriebswirtschaftslehre in Tübingen, Freiburg, Rom und Basel; Abschluss 2007 mit einer Magisterarbeit über die Langhausverglasung der Stiftskirche St. Florentius in Niederhaslach (Elsass). Von 2009 bis 2012 Stipendiat des Mittelalterzentrums der Universität Freiburg im Promotionskolleg »Lern- und Lebensräume. Komparatistische Mediävistik 500–1600«. Teilnahme an Studien- und Wissenschaftskursen in Rom (Bibliotheca Hertziana) und Paris (Deutsches Forum für Kunstgeschichte). Promotion 2016 in Freiburg i.Br. mit einer Dissertation über ornamentale Glasmalerei der Hochgotik, ausgezeichnet mit dem Wetzstein-Preis für Kunstgeschichte. Nach 2018 freier Mitarbeiter des Sachverständigenbüros Dr. Ivo Rauch in Koblenz, tätig u.a. für das Institut national pour le patrimoine architectural (INPA), Luxembourg. Seit 2022 Wissenschaftlicher Mitarbeiter des Forschungszentrums für mittelalterliche Glasmalerei, Freiburg i.Br. und Mitglied des Corpus Vitrearum Medii Aevi (CVMA) Deutschland. Dabei zuständig für die wissenschaftliche Erfassung und Bearbeitung der mittelalterlichen Glasmalereien in Soest und Westfalen.

Zuletzt erschienen:

*Fenestrae non historiatae. Ornamentale Glasmalerei der Hochgotik in den Regionen am Rhein (1250–1350)* (Corpus Vitrearum Medii Aevi Deutschland, Studien 3), Berlin 2018.

Die ornamentale Kathedralverglasung des Kölner Doms, in: *Kölner Domblatt* 82, 2017, S. 82–111.

Grisaille in der Glasmalerei. Ein mehrdeutiger Begriff, in: *Die Farbe Grau*, hg. von Magdalena Bushart und Gregor Wedekind (Phoenix. Mainzer kunstwissenschaftliche Bibliothek 1), Berlin, Boston 2016, S. 1–14.

**Elena Fabietti**, Dr.: Nach dem Studium der Italianistik in Mailand hat sie in Siena am Graduiertenkolleg für Komparatistik und literarische Übersetzung mit einer Arbeit zu Baudelaire und Rilke promoviert (2011) und anschließend eine weitere Promotion in den USA an der Johns Hopkins University zur Literatur- und Kulturgeschichte des gläsernen Menschen erworben (2017). Es folgten mehrere Gastaufenthalte u.a. am ZfL in Berlin (2013–14) und an der Freien Universität Berlin (2016).

Seit 2020 ist sie Akademische Rätin am Lehrstuhl Neuere deutsche Literatur des Instituts für Germanistik an der Universität Regensburg, wo sie eine Habilitation vorbereitet zu körperlichen Praktiken in der Literatur des Europäischen Okkultismus.

Zuletzt erschienen und in Vorbereitung:

Gemeinsam mit Zoë Ghyselinck (Hg.): *Necrodialogues and Media. Communicating with the Dead in the Twentieth and Twenty-first Centuries* (in Vorbereitung).

*Bodies of Glass: A Literary and Cultural History of Transparent Humans* (in Vorbereitung).

Hermetische Körper. Gustav Meyrinks literarische Praxis, in: *Recherches Germaniques*, HS19 (2024).

›Le menome cose‹: On the function of details in Leopardi's *Zibaldone*, in: *Milieu of Minutiae. Contextualizing the Small in Science, Philosophy and Literature*, hg. von Elizabeth Brodgen, Christiane Frey, Charlottesville 2024.

A dioptrical beehive: Die Repräsentation von Innerlichkeit zwischen Sichtbarkeit und Verblendung in Laurence Sternes *Tristram Shandy*, in: *Alles Verblendung? Was wir nicht wahrnehmen können, sollen, wollen*, hg. von Sebastian Donat, Beate Eder-Jordan, Alena Heinritz, Magdalena Leichter, Martin Sexl, Bielefeld 2022.

›Art magique‹. Literarische Heteronomie bei Baudelaire, in: *Die Heteronomieästhetik der Moderne. Jenseits literarischer Autonomie*, hg. von Irene Albers, Marcus Hahn, Frederic Ponten, Berlin 2022.

**Stefan Höltgen**, Dr. phil., Dr. rer. nat.: Nach dem Studium der Germanistik, Philosophie, Soziologie und Medienwissenschaft in Jena wurde er 2009 in Bonn im Fach Literaturwissenschaft promoviert. 2020 ist er zudem an der Humboldt-Universität zu Berlin im Fach Informatik zur Archäologie der frühen Mikrocomputer und ihrer Programmierung promoviert worden. 2022 hat er an der Universität Bonn ein DFG-Forschungsprojekt zur Technik- und Kulturgeschichte der Programmierung in BASIC begonnen.

Zuletzt erschienen:

›OPEN HISTORY\_ Archäologie des Retrocomputings, Berlin 2022.

Info & Kontakt: [www.stefan-hoeltgen.de](http://www.stefan-hoeltgen.de)

**Florian Huber**, Mag. Dr.: Studium der Philosophie an der Universität Wien, Berufstätigkeit als Verlagslektor sowie als Verfasser literaturkritischer Arbeiten. Mitarbeit an Forschungsprojekten zur österreichischen

Medizin- und Zeitgeschichte. 2020 Abschluss des Doktoratsstudiums mit einer Arbeit über die naturkundlichen Glasmodelle von Leopold und Rudolf Blaschka zwischen Handwerk, Wissenschaft und Kunst an der Universität Wien. Aus diesem Anlass verbrachte Huber mehrere Forschungsaufenthalte in den USA, u.a. als Visiting Ph.D. Student am History of Science Department der Harvard University sowie als Embryo Project Fellow am Center for Biology and Society der Arizona State University. Im Studienjahr 2014/15 war er Junior Fellow am Internationalen Zentrum für Kulturwissenschaften an der Kunstuniversität Linz in Wien sowie Gastwissenschaftler am Kunsthistorischen Institut in Florenz der Max-Planck-Gesellschaft. Von 2015 bis 2024 war er wissenschaftlicher Mitarbeiter der Professur für Kulturgeschichte des Wissens am Institut für Geschichtswissenschaft und Literarische Kulturen der Leuphana Universität Lüneburg. Seit Mai 2024 verantwortet Huber Programm und Lektorat für den Wiener Czernin Verlag.

Zuletzt erschienen:

*der schreiber schreibt. Heimrad Bäckers nachschrift*, Wien 2022.

(Hg.): *Unter Wasser. Menschen und Tiere im Fluss*, Wien 2022.

*Im freien Feld. Begegnungen mit Vögeln*, Wien 2020.

Durch die Wiese. Insekten und Spinnentiere unter der literarischen Lupe, Wien 2025.

**Stefan Laube**, PD Dr.: Privatdozent am Institut für Kulturwissenschaft der Humboldt-Universität zu Berlin sowie Projektleiter an der Herzog August Bibliothek in Wolfenbüttel (siehe [www.howtobook.eu](http://www.howtobook.eu)). Studium der Geschichte, Philosophie und Kunstgeschichte an der Ludwig-Maximilians-Universität in München. Seine Forschungsschwerpunkte sind Bildsprachen des Wissens, Materielle Kulturen, Sammlungs- und Museumsgeschichte.

Zuletzt erschienen:

*Einladende Buch-Anfänge. Titelbilder des Wissens in der frühen Neuzeit*, Wiesbaden 2022.

Schau auf mich und staune! Narrative Ebenen in der Kunst- und Wunderkammer, in: Jutta Eming/Marina Münkler/Falk Quenstedt/Martin Sablotny (Hg.): *Wunderkammern. Materialität, Narrativik und Institutionalisierung von Wissen*, Wiesbaden 2022, 123–145.

*Der Mensch und seine Dinge. Eine Geschichte der Zivilisation erzählt von 64 Objekten*, München 2020.

Info & Kontakt: [www.stefanlaube.de](http://www.stefanlaube.de).

**Juliane Christine Sauer**, Dr., Kuratorin, Schweiz. Nach dem Studium der Kunstgeschichte und Ethnologie (B.A.) an der Freien Universität Berlin sowie der Politik- und Sozialwissenschaften (M.A.) in Luzern, Schweiz, promovierte sie am kunsthistorischen Institut der Freien Universität Berlin über Transparenz in der Architektur. Die Dissertation erschien unter dem Titel *Transparenz in der Architektur. Komplexitäten der Transparenz in der zeitgenössischen Architektur am Beispiel der Imagebauten der deutschen Automobilindustrie*. Neben ihrer akademischen Tätigkeit verantwortete sie Ausstellungen (zeitgenössischer) Künstler:innen in Galerien und Museen in Deutschland und der Schweiz. Ende 2024 eröffnete am Textilmuseum St. Gallen ihre Ausstellung *Circle of Water. Textilien im Fluss* über Nachhaltigkeit in der Textilindustrie. Ihre Themenschwerpunkte sind Transparenz, Lichtdarstellungen und Wissensvermittlung.

Info & Kontakt: [www.julianechristine.com](http://www.julianechristine.com).

**Margarete Vöhringer**, Prof. Dr.: Professorin für »Materialität des Wissens« an der Georg-August-Universität Göttingen. Sie promovierte zu den Verflechtungen von Kunst-, Medien- und Wissenschaftsgeschichte und deren gesellschaftspolitischen Implikationen in den 1920er Jahren. Seither forscht sie ausgehend von Archiv- und Sammlungsbeständen zur Ästhetik und Materialität verschiedener Wissensfelder (einschließlich künstlerischen Wissens). Ihre Forschungsergebnisse veröffentlicht sie sowohl in Form von Buchpublikationen als auch in Form von Ausstellungen und Open Access Plattformen.

Zuletzt erschienen:

Gemeinsam mit Daniela Döring (Hg.): *Friktionen*. Für eine politische Wissensgeschichte des Ausstellens, Bielefeld 2025. Open Access: <https://www.transcript-verlag.de/media/pdf/a6/12/29/oa9783839468838vaUg-mQUqkoReV.pdf>

Gemeinsam mit Anna Kotomina: *Epilogue. A Plea for Interactive Approaches to Learning/Teaching History of Science as a Material Undertaking*, in: *Nuncius (Journal of the Material and Visual History of Science)*, Special Issue: *Pedagogy and Academic Collections in the History of Science*, eds. Kelly Whitmer & Dominik Huenniger, No. 39 (2024), S. 725–739.

*Barthes on plastic, or: the legacy of a synthetic material*, <https://undisciplined-thinking.com/barthes-on-plastic-or-the-legacy-of-a-synthetic-material/>. Online Plattform, hg. mit Katrin Solhdju, Open Access 2022. Leitprinzip »Objekte«, in: *Räume des Wissens. Die Basisausstellung im Forum Wissen*, Göttingen 2022, 202–211.

**Heike Weber**, Prof. Dr.: Technik- und Umwelthistorikerin. Nach Professuren an der Bergischen Universität Wuppertal und am Karlsruher Institut für Technologie ist sie seit 2019 an der TU Berlin und leitet dort das Fachgebiet Technikgeschichte. Ihre Forschungsschwerpunkte liegen in der Technisierung und Mobilisierung des Alltags im 20. Jahrhundert, im Umgang mit Technik und Materialkultur und in Fragen des Alterns und Entsorgens von Technik und Dingen. Außerdem geht es ihr darum, historische Forschungsergebnisse in aktuelle Debatten zur sozialökologischen Transformation einzubringen. Als Gastwissenschaftlerin war sie u.a. am National Museum of American History (Washington D.C.) und an der École des Hautes Études en Sciences Sociales (Paris). Sie hat zur Geschichte von mobilen Medien, zur Popularisierung von Technik, zur Geschichte von Müll und Recycling und zu »usable pasts« publiziert. Zuletzt erschienen:

Weber, Heike (Hg.): *Technikwenden. Historische Perspektiven auf soziotechnische Um- und Aufbrüche*, Baden-Baden 2023, doi.org/10.5771/9783748942351-7. Gemeinsam mit Chad Denton: Rethinking Waste within Business History. A Transnational Perspective on Waste Recycling in World War II, in: *Special Issue, Business History*, 2022, <https://doi.org/10.1080/00076791.2021.1919092>.

Gemeinsam mit Stefan Krebs (Hg.): *The Persistence of Technology. Histories of Repair, Reuse and Disposal*, Bielefeld 2021. Open Access: <https://www.transcript-verlag.de/978-3-8376-4741-9/the-persistence-of-technology/>. Gemeinsam mit Timothy Moss: Technik- und Umweltgeschichte als Usable Past: Potenziale und Risiken einer angewandten Geschichtswissenschaft (Diskussionsforum), in: *Technikgeschichte* 88 (2021), H. 4, 367–378, <https://doi.org/10.5771/0040-117X-2021-4-367>.

**Christina Wessely**, Prof. Dr.: Nach dem Studium der Geschichte und Germanistik an der Universität Wien und der Freien Universität Berlin wurde sie mit einer Arbeit zur Kulturgeschichte Zoologischer Gärten an der Universität Wien promoviert. Postdoctoral Research Fellowships erhielt sie vom Max-Planck-Institut für Wissenschaftsgeschichte in Berlin und vom Department of the History of Science der Harvard University. Anschließend war sie als wissenschaftliche Mitarbeiterin am Doktoratskolleg »Naturwissenschaften im historischen, philosophischen und kulturellen Kontext« an der Universität Wien sowie am Institut für Geschichtswissenschaft/Lehrstuhl für Wissenschaftsgeschichte der Humboldt-Universität zu Berlin tätig, wo sie 2014 auch habilitiert wurde. Seit Oktober 2014 ist sie Professorin für Kulturgeschichte des

Wissens an der Leuphana Universität Lüneburg.

Zuletzt erschienen:

*Liebesmühe*, München 2024.

*Ökologie im Glas. Richard Harders botanische Versuche 1962–64*, in: *Forum Wissen Göttingen* (Hg.): *Räume des Wissens*, Göttingen 2022, 58–61.

Watery Milieus. Marine Biology, Aquariums, and the Limits of Ecological Knowledge circa 1900, in: *Grey Room* 75/2019, 36–59.

**Michael Wetzel**, Prof. Dr.: Nach dem Studium der Philosophie, Germanistik und Linguistik an den Universitäten Bochum und Düsseldorf sowie der Promotion 1980 zum Thema »Autonomie und Authentizität: Untersuchungen zur Konstitution und Konfiguration von Subjektivität« Tätigkeiten als Fremdsprachenlehrer (Deutsch als Fremdsprache, Französisch und Englisch), als Übersetzer aus dem Französischen (vor allem zahlreicher Bücher Jacques Derridas), als Assistent am germanistischen Institut der *Université de Savoie* in Chambéry und zahlreichen Lehraufenthalten und Gastprofessuren an deutschen und europäischen Universitäten (u.a. Kassel, Mannheim, Wien, Innsbruck), als Koordinator des überregionalen DFG-Forschungsprojekts »Metadisziplinäre Literaturanalyse: Literatur und Medien« an der Universität Kassel, als »Directeur de Programme« (zum Thema »Langues et Nations«) am *Collège International de Philosophie* in Paris, als Documenta-Professur an der Kunsthochschule/Universität Kassel im Rahmen der *documenta X*. 1996 Habilitation über »Kindsbräute: Motive und Medien einer Männerphantasie« an der Universität Essen (publiziert unter dem Titel: »Mignon. Die Kindsbraut als Phantasma der Goethezeit«); von 2002 bis 2018 Inhaber des Lehrstuhls »Literatur- und Film-/Medienwissenschaft« an der Universität Bonn; daneben Leiter des Projekts »Von der Intermedialität zur Inframedialität: Für eine mediale Intentionalität« im Sonderforschungsbereich »Medien und kulturelle Kommunikation« an der Universität zu Köln und Leiter der *Germanistische Institutspartnerschaft* (GIP) zwischen Bonn und der koreanischen *Seoul National University* zusammen mit der *Rikkyo*-Universität in Tokyo.

Zuletzt erschienen:

(Hg.) *Grundthemen der Literaturwissenschaft: Autorschaft*, Berlin 2022.

*Der Autor-Künstler. Ein europäischer Gründungsmythos vom schöpferischen Individuum*, Göttingen 2020.

*Derrida. Eine Einführung*, Ditzingen 2019.

*Neojaponismen. West-östliche Kopfkissen*, Paderborn 2018.

**Christof Windgätter**, Prof. Dr.: Nach einer Tischlerlehre in Dortmund und einer Ballettausbildung in Köln bzw. New York studierte er Philosophie, Germanistik und Kulturwissenschaften in München, Los Angeles und Berlin. 2006 wurde er an der Humboldt-Universität mit einer medienhistorischen Arbeit über Friedrich Nietzsche promoviert. Im Anschluss forschte er am Berliner Max-Planck-Institut für Wissenschaftsgeschichte, der Akademie Schloss Solitude in Stuttgart sowie am Institut für Theater-, Film- und Medienwissenschaften der Universität Wien. Nach einer Gastprofessur an die Leuphana Universität Lüneburg lehrte er 2012–2022 als Professor für Medientheorie an der Berliner University of Europe for Applied Sciences. 2016 erfolgte seine Habilitation mit einer Arbeit über Markenbildungsprozesse in den Wissenschaften. 2015–2018 war er Principal Investigator am Exzellenzcluster Bild Wissen Gestaltung der Humboldt Universität zu Berlin sowie von 2020–2022 am dortigen Exzellenzcluster Matters of Activity. 2022 wurde er auf die Professor für Geschichte, Theorie und Ästhetik materialer Kulturen an die Bauhaus-Universität Weimar berufen.

Zuletzt erschienen:

Ausgekuppelt oder vom Verschwinden des Leerlaufs, in: *Vermittlung – Materialität – Milieu. Studien zu einer relationalen Medienanthropologie*, hg. von Mirko Beckers, Lorenzo Gineprini et al., Bielefeld 2026 (in Vorbereitung).

Gemeinsam mit Gottfried Schnödl (Hg.): »Hautlichkeit«. *Oberflächen in Wissenschaft und Design*, Berlin 2021.

Grafische Entscheidungen und ästhetische Urteile: Wie sich Design von der Kunst emanzipiert. Gespräch mit Eva Linhart vom *Museum für Angewandte Kunst Frankfurt*, veröffentlicht am 8. Juli 2021: <https://grafikdesigndenksprechen.com/>.

Gemeinsam mit Claudia Blümle und Claudia Mareis (Hg.): *Visuelle Zeitgestaltung*, Bd. 14: Bildwelten des Wissens, Berlin, Boston 2019.

**Benedikt Wintgens**, Dr.: Nach dem Studium der Mittelalterlichen und Neueren Geschichte, der Politischen Wissenschaften und der Vergleichenden Literaturwissenschaft an der Universität Bonn war er von 2005 bis 2024 wissenschaftlicher Projekt-Mitarbeiter der Kommission für Geschichte des Parlamentarismus und der politischen Parteien e.V. (KGParl) in Berlin. Seit 2025 ist er Generalsekretär der KGParl. 2018 wurde er mit der Studie »Treibhaus Bonn. Die politische Kulturgeschichte eines Romans« promoviert, die 2020 mit dem Merkur-Preis für herausragende Dissertationen der Ernst H. Klett Stiftung Merkur und 2021 mit dem

Wissenschaftspreis des Deutschen Bundestages ausgezeichnet wurde. 2022/23 war er wissenschaftlicher Referent der Expertenkommission zur Zukunft der Paulskirche.

Zuletzt erschienen:

Gemeinsam mit Gertrude Cepl-Kaufmann, Dominik Geppert und Jasmin Grande (Hg.): *Ende der Bonner Republik? Der Berlin-Beschluss des Bundestags 1991 und sein Kontext*, Berlin 2023.

*Treibhaus Bonn. Die politische Kulturgeschichte eines Romans*, 2. Auflage, Düsseldorf 2019.



Diese Veröffentlichung wurde gefördert:

aus Mitteln des Open-Access-Publikationsfonds der  
Bauhaus-Universität Weimar

und vom

Thüringer Ministerium für Wirtschaft, Wissenschaft  
und Digitale Gesellschaft (TMWWDG)

sowie aus Mitteln des Publikationsfonds NiedersachsenOPEN,  
gefördert aus [zukunft.niedersachsen](http://www.zukunft.niedersachsen.de).

Gedruckt mit freundlicher Unterstützung der  
University of Europe of Applied Sciences

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

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

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Ver-  
wertung ist ohne Zustimmung des Verlages unzulässig. Das gilt insbesondere für  
Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung  
und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Copyright © 2025, Wolfram Burckhardt. Kulturverlag Kadmos Berlin

Waldenserstr. 2-4 · 10551 Berlin · [info@kulturverlag-kadmos.de](mailto:info@kulturverlag-kadmos.de)

Alle Rechte vorbehalten

Internet: [www.kulturverlag-kadmos.de](http://www.kulturverlag-kadmos.de)

Gestaltung und Satz: Readymade Buchsatz, Berlin nach  
einem Konzept und Design von Volker Pook

Titelgrafik: Konzept Volker Pook, Design Jonas Vogt,

Foto: Eileen Wingaard Sjøqvist

Druck: Adverts

Printed in EU

ISBN: 978-3-86599-601-5