

Bild

Wissen

Gestaltung



Ein Interdisziplinäres Labor

Exzellenzcluster der Humboldt-Universität zu Berlin

bewegen übersetzen anstoßen

Exzellenzcluster *Bild Wissen Gestaltung*,
Ein Interdisziplinäres Labor (Hg.)

Themenklasse 2016
Bild Wissen Gestaltung

Inhalt

Grußwort: Dr. Katja Naie, Schering Stiftung	2
Vorwort: Franziska Wegener, <i>Bild Wissen Gestaltung</i>	4
Mirjam Schäfer	6
<i>Von bewegten zu sich bewegenden Formen</i>	
Tilman Stephani	16
<i>Sieht natürlich aus? Mag ich! Eine empirische Untersuchung zum Einfluss von Fraktalität in Liniendiagrammen auf Valenz und kognitive Verarbeitung</i>	
Simon Lindner	26
<i>Kaisermanöver aus der Tiefsee. Eine zoologische Bildtafel von Fritz Winter als symbolpolitischer Kommentar</i>	
Adrian Bothe	36
<i>Untersuchungen über Strichmuster. Pflanzliche Wachse und suburbane Siedlungsstrukturen: Ein morphologischer Vergleich</i>	
Andrea Popelka	44
<i>Eine Methode zur Erschließung arkanen Wissens um den zeitgenössischen Drohnenkrieg</i>	
Maren Isabel Fritz	54
<i>Die Würde der Patient_innen wahren? Vorschläge zu einer Gestaltung der Arzt-Patient-Beziehung</i>	
Jonathan Haid	64
<i>Der Klang des kranken Körpers. Ein kulturhistorischer Einblick in die Didaktik der Auskultation</i>	
Philipp Schneider	72
<i>Strahlende Gesundheit. Sonnenlicht und frische Luft als architektonische Parameter bei Sanatorien um 1900</i>	
Sally Di Maio	80
<i>Spielerische Selbstoptimierung. Positive Psychologie in der App Singleton</i>	
Caspar-Fridolin Lorenz	88
<i>Was nicht im Buch ist, ist nicht in der Welt. Buchführung, Tagebuch, Subjektivität</i>	
Lina Berndt	98
<i>Augmented Collaboration. Mixed Reality zur Erschließung neuer Wissensräume</i>	
Autor_innenverzeichnis	112
Impressum	114

Grußwort

Die Schering Stiftung fördert im Rahmen des Deutschlandstipendiums Studierende aus so unterschiedlichen Fachrichtungen wie der Kunst- und Bildgeschichte, der Biologie, der Philosophie, der Psychologie, der Kulturwissenschaft und den Gender Studies. Die Stipendiatinnen und Stipendiaten arbeiten zusammen in der Themenklasse *Bild Wissen Gestaltung* am gleichnamigen Exzellenzcluster der Humboldt-Universität zu Berlin.

Diese kollaborative Arbeitsform gibt ihnen die Möglichkeit, bereits zu einem frühen Zeitpunkt ihres Studiums Einblicke in aktuelle Forschungsprojekte zu gewinnen, und versetzt sie in die Lage, eigene Ideen zu entwickeln und vorzustellen. Wir hoffen, dass sie diese Erfahrungen nutzbringend für ihr weiteres Studium und für künftige wissenschaftliche Projekte einsetzen können, denn von der Idee der Themenklasse – eine Gruppe überdurchschnittlich engagierter und leistungsstarker Studierender in einem interdisziplinären Projekt zusammenzubringen – sind wir überzeugt. Sie entspricht den Anliegen der Schering Stiftung, zum einen den wissenschaftlichen Nachwuchs in besonderer Weise zu unterstützen, zum anderen aber auch interdisziplinäre Perspektiven zu fördern. Der Austausch mit den Studierenden und ihre Einbindung in die Projekte der Stiftung sind uns dabei sehr wichtig. Wir sind davon überzeugt, dass diese ideelle Förderung das gesellschaftliche Gestaltungspotenzial der Stipendiatinnen und Stipendiaten stärkt.

Der Exzellenzcluster *Bild Wissen Gestaltung* bietet den Deutschlandstipendiaten und -stipendiatinnen einen Forschungszusammenhang, der interdisziplinär ausgerichtet ist, über eine beeindruckende Infrastruktur verfügt und intensive Gruppenarbeit zulässt. Über zwei Semester hinweg trafen sich die Stipendiat_innen regelmäßig, um in den vier Schwerpunkten des *Interdisziplinären Labors (Formprozess & Modellierung, Bild & Handlung, Architekturen des Wissens und Active Matter)* zu forschen. Der vorliegende Sammelband *bewegen – übersetzen – anstoßen* gibt auf den nächsten 100 Seiten Gelegenheit dazu, einen Blick in die Forschung zu werfen und dabei vielleicht auch ungewohnte Blickwinkel und Gegenstände kennenzulernen. Die Themen sind aufs Engste mit den Interessen der Schering Stiftung verknüpft. Interdisziplinäre Forschung und Wissensproduktion – wie sie tagtäglich am Exzellenzcluster stattfinden – sind Leitgedanken unserer Stiftungsarbeit.

Als Förderer der Themenklasse freuen wir uns, dass das Projekt im *Interdisziplinären Labor* so gut aufgenommen wurde. Wir danken allen, die das Projekt an der Humboldt-Universität und insbesondere am Exzellenzcluster unterstützen und sehen der Fortführung der erfolgreichen Zusammenarbeit gespannt entgegen.

Dr. Katja Naie,
Programmleitung Wissenschaft, Schering Stiftung

Vorwort

bewegen – übersetzen – anstoßen: Unter diesen Schlagworten stellen Studierende der Themenklasse *Bild Wissen Gestaltung* 2016 in ihren Texten Ergebnisse aus einem Jahr interdisziplinärer Projektarbeit vor. 13 Stipendiat_innen mit unterschiedlichen Studienhintergründen, Forschungs-, Arbeits- und Lebenserfahrungen waren am Exzellenzcluster in Forschungsprojekte eingebunden, die trotz ihrer thematischen Breite häufig überraschende Verbindungslinien offenbaren. Die Themen reichen von der Rolle der Akustik innerhalb der medizinischen Diagnostik, über den Vergleich urbaner und pflanzlicher Wachstumsprozesse bis zum Begriff der Emergenz und seiner kritischen Analyse. Durch das gemeinsame Interesse an grundlegenden Gestaltungsprozessen in den Wissenschaften traten sie in einen explorativen und konstruktiven Austausch miteinander, der die Bereitschaft voraussetzte, die eigene Herangehensweise kritisch zu reflektieren und sich auf Ungewohntes, mitunter Unbequemes einzulassen. Das Bild des Vogelschwarms illustriert diese Erfahrung der dynamischen



Abb. 1: Weltgeist oder Inflation? Wie lassen sich abstrakte Begriffe ohne Worte erklären? Die Deutschlandstipendiat_innen malen und basteln Fachbegriffe im Rahmen des Workshops »Interdisziplinäre Zusammenarbeit«, welcher als Teil des begleitenden Rahmenprogramms am Cluster angeboten wurde. Foto: Daniela Sachse.



Abb. 2: Gemeinsamer Besuch der Ausstellung *Wissensraum »Irreversibler Moment«* von Jenny Brockmann, die vom 24. Juni bis 24. Juli 2016 im Projektraum der Schering Stiftung zu sehen war. Foto: Franziska Wegener.

Gruppenfindung und -organisation, die es erforderlich macht, Anschlussfähigkeit herzustellen und eine gemeinsame Sprache zu finden.

Der Herausforderung, sich am Cluster – mit seiner Kombination vielfältiger Forschungsansätze und -vorhaben – zu orientieren und einzubringen, stellten sich die Studierenden durchweg erfolgreich. Sich neben einem ausgefüllten Studienalltag auf die nicht immer linear verlaufende Arbeit in der Themenklasse einzustellen, kostete sie oft Energie, doch das gemeinsame Forschen brachte viele Bereicherungen mit sich: neue Erfahrungen, gemeinsam entdeckte Werkzeuge und belastbare Ergebnisse. Hier kommt ein forschendes Lernen zur Anwendung, dessen wesentliche Eigenschaft der Pädagoge Ludwig Huber so zusammenfasst: Es biete die »kognitive, emotionale und soziale Erfahrung des ganzen Bogens, der sich von der Neugier oder dem Ausgangsinteresse aus, von den Fragen und Strukturierungsaufgaben des Anfangs über die Höhen und Tiefen des Prozesses, Glücksgefühle und Ungewissheiten, bis zur selbst (mit-)gefundenen Erkenntnis oder Problemlösung und deren Mitteilung spannt«.¹

Die Besonderheit der Themenklasse liegt auf der Wechselseitigkeit des Gewinns. Das Format hat sich als integraler Bestandteil der Forschungskultur und Nachwuchsförderung des Clusters etabliert. In Zusammenarbeit mit ihren Betreuer_innen und ergänzend zu deren Projekten gehen die Stipendiat_innen Seitenwege der Forschung und tragen so unmittelbar zur Öffnung und Vernetzung des *Interdisziplinären Labors* bei. Besonders freuen wir uns, dass es den Studierenden im Rahmen dieser Publikation gelungen ist, ihre Ideen und Ergebnisse anschlussfähig und verständlich aufzubereiten. In diesem Sinne wünschen wir viel Vergnügen und eine ebenso spannende wie abwechslungsreiche Lektüre. Wir danken der Schering Stiftung und allen Beteiligten am Exzellenzcluster ganz herzlich dafür, dass sie diese Themenklasse möglich gemacht haben.

Franziska Wegener,
Exzellenzcluster *Bild Wissen Gestaltung*

¹ Huber, Ludwig (2009): **Warum Forschendes Lernen nötig und möglich ist.** In: Huber, Ludwig/Hellmer, Julia/Schneider, Friederike (Hg.): *Forschendes Lernen im Studium. Aktuelle Konzepte und Erfahrungen.* Bielefeld: Universitätsverlag Webler, S. 9–35.

Formprozess & Modellierung

Kulturwissenschaft

Mirjam Schäfer

Von bewegten zu sich bewegenden Formen

Das Ornament der Masse

Zu Beginn meiner Arbeit am Interdisziplinären Labor *Bild Wissen Gestaltung* interessierte mich die Frage nach dem Ornament der Gegenwart. Ausgehend von Überlegungen zur gegenwärtigen Bedeutung des Ornaments beschäftigte ich mich intensiver mit Siegfried Kracauers Text *Das Ornament der Masse* von 1927, der meinen Gedanken die entscheidende Richtung gab. Über Kracauers Essay hinausgehend interessiert mich an dieser Stelle, ob und wie sich die Masse selbst organisieren kann. Genauer gesagt: Wann und unter welchen Bedingungen verkörpert die Masse ein eigenständiges Organisationsmodell, das sich vom Objekt einer zentralisierten Kontrolle zur Logik der Selbstorganisation emanzipiert?¹

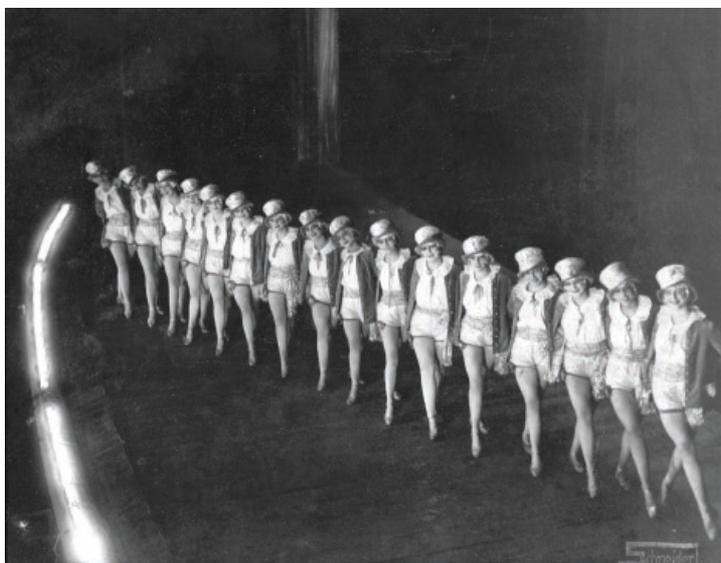
Der Schwarm als selbstorganisierende Vielheit öffnet hier einen neuen Denkhorizont und bietet die Möglichkeit, eine andere Formation zu untersuchen, die sich von der Masse in Form und Organisation unterscheidet.

In dem Essay *Das Ornament der Masse* betrachtet Kracauer kulturelle Phänomene als Oberflächenerscheinungen, in denen unbewusste Merkmale der jeweiligen Epoche erkennbar werden. So beschreibt er die *Tiller Girls*, eine Mädchentanzgruppe, die von England über die USA in die Weimarer Republik gelangten, als eine Erscheinungsform der

¹ Vgl. Johach 2009, 209.

kapitalistischen Gesellschaft. Den ornamentalen Tanz versteht er nicht als Kunst- oder Zeitstil, sondern als Ausdruck der gesellschaftlichen Gesamtsituation, in der nicht nur die *Tiller Girls*, sondern auch die Masse eine ornamentale Figur zum Ausdruck bringen (Abb. 1). Im tayloristischen Produktionssystem wird die Masse (gleich den *Tiller Girls*) zu einem funktionalen Gesamtgefüge. Die Masse ist den ästhetischen und geometrischen Mustern des Ornaments in gleicher Weise unterworfen wie dem kapitalistischen Produktionsprozess, der sie formt und bewegt.²

Abb. 1: Ian Snaith, *The Tiller Girls in Berlin*, 1925, Fotografie.



Etymologisch gehört der Begriff *Masse* zum Bedeutungsfeld von *Teig* und bringt zwei Eigenschaften zusammen: Formlosigkeit und Formbarkeit.³ Als gestalt- und konturloser ›Teig‹ ist die Masse ohne Form und stellt sich zugleich als formbar dar.⁴ In *Überwachen und Strafen* beschreibt Foucault den »gelehrigen« Körper wie folgt: »Aus einem formlosen Teig, aus einem untauglichen Körper macht man die Maschine, deren man bedarf; Schritt

2 Vgl. Kracauer 1977, 54.

3 Das Wort geht auf *Maza* zurück, das sich im Hebräischen und Griechischen findet und Teig oder (Brot-)Klumpen bedeutet.

4 Siehe Bublitz 2005, 31–48; Gamper 2009, 70f.

für Schritt hat man die Haltungen zurechtgerichtet, bis ein kalkulierter Zwang jeden Körperteil durchzieht und bemeistert [...].«⁵ Der automatisierte Mensch ist als Maschine dem Modell der Macht einverleibt. Kracaueers Gesellschaftsanalyse zeigt: Die Konditionierung der Einzelnen führt dazu, dass die Masse zu einer kontrollierbaren Einheit wird, in der die einzelne Person dem Zwang des standardisierten Verhaltens unterliegt. Die Masse als Subjekt wird laut Kracaueer durch gouvernementale Handlungen gesteuert und im politischen und wirtschaftlichen Sinne gelenkt.

Den kapitalistischen Produktionsprozess sieht Kracaueer in seinem Essay als einen Mechanismus der Kontrolle an, der die Masse organisiert. Dementsprechend ist das Massenornament die sichtbare Form der Organisation und Kontrolle und zugleich das Instrument, das ihre Ausübung sichert.

Zu den Denkfiguren, mit denen sich das Verhalten einer Vielzahl von Einzelnen beschreiben und untersuchen lässt, gehört auch der *Schwarm*. Im Folgenden interessiert mich die Frage, was diesen Begriff von dem der Masse unterscheidet.

Der Schwarm

Mit dem Begriff *Schwarm* wird eine nicht-gelenkte Organisationsform bezeichnet, die nicht als ganzheitlicher Körper in Erscheinung tritt. An die Stelle eines hierarchischen Aufbaus tritt beim Schwarm eine formlose, dabei aber durch ein kohärentes Verhalten koordinierte Struktur. Gegenüber der Masse erscheint der Schwarm als Kollektiv – »ein Agglomerat der Einzelnen«⁶, das sich in Wechselwirkung mit der Umwelt formt und organisiert. Er ist kein organischer oder kompakter Körper, sondern an seinen Grenzen offen. Seine Ordnung kommt durch die Kommunikation zwischen Individuen zustande. In der Literatur ist von einem *relationalen Ensemble* die Rede.⁷ Die Ausrichtung der Einzelnen erfolgt im Schwarm durch Informationsaustausch und nicht durch Führung.

5 Foucault 1994, 173.

6 Gamper 2009, 77.

7 Siehe Gamper 2009, 77; Horn 2009, 103; Vehlken 2009, 127.



Abb. 2: Paolo Patrizi, Starlings, Italy, Fotografie.

Selbstorganisation und Emergenz

Biologische Studien zu sogenannten ›sozialen Insekten‹ zeigen, dass die Zurechnung der Handlungsinstanz auf einzelne Individuen schwierig ist.⁸ Die Verhaltensweise des Schwarms entwickelt sich aus Interaktionen innerhalb des Ensembles, zwischen den Akteur_innen und als Reaktion auf die Umwelt. In der Forschung wird dieses Phänomen *Schwarm-Intelligenz* genannt: Relativ einfach aufgebaute Individuen organisieren sich dezentral, »ohne eine übergreifende Instanz oder hierarchisch organisierte Führung, durch lokale Interaktionen mit wenigen nächsten Nachbarn«. ⁹ Das Individuum im Schwarm legt ein vergleichsweise primitives Verhalten an den Tag und kann seine Umwelt nur begrenzt reflektieren, doch der Schwarm ist zu komplexen kollektiven Leistungen fähig. Seine Eigenschaften lassen sich nicht mit Blick auf ein Individuum erklären, sondern nur aus den Interaktionen, die (a) zwischen den Individuen selbst und (b) zwischen den Individuen und den äußeren Umständen stattfinden. Mit ihren dynamischen Strukturen und Mustern realisieren Schwärme kollektive Organisationsformen, wie sie in einer statischen Beziehung zwischen Individuum und Gruppe nicht möglich sind.¹⁰

Im Prozess der Selbstorganisation entstehen in Schwärmen neue kohärente Formen und Eigenschaften, die sich als *emergent* beschreiben lassen. Jeffrey Goldstein gibt fünf Kriterien an, die emergente Phänomene auszeichnen: (1) Sie sind radikal neu; das heißt, sie lassen sich nicht vorhersagen oder kontrollieren. (2) Ihre Kohärenz ist das Ergebnis einer Wechselwirkung zwischen mehreren Akteur_innen oder Faktoren. (3) Diese Kohärenz erscheint auf der Makro-Ebene, sie wird im Gesamtverhalten sichtbar und lässt sich nicht auf einzelne Faktoren reduzieren. (4) Emergente Phänomene sind Ergebnisse dynamischer Prozesse. (5) Mit der Zeit werden sie anschaulich und zeigen sich schließlich deutlich als neuer und anderer Zustand des Systems.¹¹ Goldstein bemerkt, dass der Begriff ›Emergenz‹ weniger eine Erklärung für die ablaufenden Prozesse

8 Siehe Thacker 2009, 55.

9 Vehlken 2009, 127.

10 Vgl. Thacker 2009, 53.

11 Vgl. Goldstein 1999, 49f.

ist als vielmehr ein deskriptiver Begriff, der die Muster, Strukturen und Eigenschaften erfasst, die sich auf der Makro-Ebene bilden. Diese Muster verweisen auf Interaktionen und Wechselwirkungen; auf der Mikro-Ebene der einzelnen Komponenten sind sie nicht vorhanden. Nicht-lineare Interaktivitäten führen zu neuen Ergebnissen, die sich nicht hinreichend aus der Summe ihrer Teile erklären lassen.¹²

Anverwandlung des Schwarm-Prinzips

Die Entdeckung, dass Schwärme emergent sind und sich selbst organisieren, dass ihre Leistungen und Eigenschaften nicht mit Blick auf das Einzelindividuum erklärbar sind, macht die in ihnen wirkenden Prinzipien interessant für andere Disziplinen wie die Informatik, in der sie zum Beispiel bei der Entwicklung von Softwaremodellen berücksichtigt werden. Zur Verbreitung des Modells trug das 1999 veröffentlichte Standardwerk *Swarm Intelligence* von Eric Bonabeau, Marco Dorigo und Guy Theraulaz bei. Die Autoren, Wissenschaftler aus dem Bereich der Neurowissenschaften und der Komplexitätstheorie, beschreiben in ihrem Buch kapitelweise ein Schwarm-Beispiel aus der Natur, das sie dann modellieren und schließlich als Metapher einsetzen, um einen Algorithmus zu erstellen, der sich nutzbringend einsetzen und verwerten lässt.¹³ Schwarm-Intelligenz wird hier zur Leitmetapher für die Gestaltung ›intelligenter‹ Systeme, die sich durch Selbstständigkeit, Emergenz und verteilte Aufgaben auszeichnen, statt von zentraler Steuerung und Kontrolle abhängig und damit (im wörtlichen wie im übertragenen Sinn) vorprogrammiert zu sein.

In dem Buch steht dieses Modell an der Schnittstelle zwischen dem Versuch, die Natur zu verstehen, und dem Entwurf künstlicher Systeme. In den verschiedenen Beispielen wird jeweils eine überschaubare Anzahl von beobachteten Eigenschaften, die als relevant gelten, identifiziert. Diese Eigenschaften finden anschließend als Variablen Eingang in ein Modell, das die Funktionsweise des beobachteten Phänomens darstellt.¹⁴

12 Siehe Goldstein 1999, 58.

13 Vgl. Bonabeau/Dorigo/Theraulaz 1999, 17.

14 Vgl. Bonabeau/Dorigo/Theraulaz 1999, 19.

Das Modell als ein vereinfachtes Bild der Realität ermöglicht es, Zusammenhänge zwischen der modellierten Form und ihrer Funktion zu beschreiben.

In der gegenwärtigen Forschung wird betont, dass Schwärme überhaupt erst durch Modelle und leistungsstarke Computersimulationen systematisch beschreibbar werden.¹⁵ Sebastian Vehlken vertritt in seinem Text zur Mediengeschichte der Schwärme die These, erst das Zusammenfallen von Technik und Biologie und die damit verbundene visuelle Imaginationskraft im Zuge der Modellbildung ermögliche einen Diskurs rund um »soziale Schwärme« und damit die Übertragung dezentraler, flexibler und adaptiver Organisationsprinzipien auf menschliche Kollektive.¹⁶ Im Rahmen der Modellbildung lassen sich die Gesetzmäßigkeiten des Schwarms von ihrem biologischen Zweck lösen; seine dezentralisierte Organisationsform wird in anderen Kontexten eingesetzt. Der Schwarm ist zu einer neuen Diskursfigur geworden.

Die zunehmende Verwendung des Begriffs markiert den Übergang von einem älteren steuerungstechnischen Paradigma zum Prinzip der Selbstorganisation, wie Eva Johach in ihrem Aufsatz *Schwarm-Logiken* ausführt.¹⁷ Am Beispiel eines »zentralen Dogmas« in der Biologie wird dieser Übergang besonders deutlich: Die Vorstellung der alles steuernden DNA weicht dem Modell eines Netzwerks von Verfahren und Interaktionen, an dem die Gene lediglich partizipieren.¹⁸ Diese Netzwerke zeigen Schwarm-Verhalten: Ihre Muster und Eigenschaften lassen sich weder auf die Einzelfaktoren reduzieren noch aus ihnen ableiten. Die molekularen Prozesse folgen nicht linearen Ursache-Wirkung-Mechanismen, sondern finden auf der Basis von Interaktionen statt. Die Muster lassen sich nicht vorhersehen, sondern erst beschreiben, nachdem sie sich tatsächlich gezeigt haben. Hier liegt das Potenzial von Schwärmen, aber auch ihre Gefahr: Je stärker sie untereinander und mit der Umwelt interagieren, also sich selbst organisieren und eigene Intelligenz entwickeln, desto weniger kontrollierbar sind sie.¹⁹

15 Vgl. Giessmann 2009, 180; Horn 2009, 110; Vehlken 2009, 127.

16 Siehe Vehlken 2009, 127f.

17 Siehe Johach 2009, 220.

18 Vgl. Thacker 2009, 34.

19 Vgl. Horn 2009, 119.

Die Frage, die sich hier im Vergleich von Schwarm und Masse stellt, lautet: *Wie lässt sich die Masse kontrollieren?* versus *Kann sich die Masse selbst organisieren?*²⁰ Dabei scheint der Schwarm eine Denkfigur zu verkörpern, die einen Gegenentwurf zur Vorstellung vom »Ornament der Masse« anbietet. Damit antwortet der Begriff auch auf die neoliberale Konditionierung der Gesellschaft, indem er die Gemeinschaft und das Kollektiv in den Fokus rückt, statt Individualisierung und Selbstverantwortung zu beschwören.

Eine Übertragung des Schwarm-Prinzips auf sozialpolitische Diskurse steht, wie Eugene Thacker bemerkt, auch hinter dem Konzept der *Multitude* von Michael Hardt und Antonio Negri.²¹ Die *Multitude* bezeichnet eine Vielheit von Subjekten, oder wie es bei Hardt und Negri heißt, »Singularitäten, die gemeinsam handeln.«²² Sie setzt sich zusammen aus Personen mit individuellen Interessen, Hintergründen oder Anliegen, die aber dennoch ein Gemeinsames verbindet – eine Schnittmenge gemeinsamer Affekte, Themen oder Erfahrungen, die sie trotz aller Differenzen miteinander verknüpft. Einige Autor_innen verstehen den Schwarm oder die *Multitude* als Alternative zu Hobbes' Idee des Gesellschaftsvertrags und seiner Idee von Souveränität. Sie betonen dabei die Prinzipien der Relationalität und der gegenseitigen Hilfe, statt die Konkurrenz aller Menschen gegeneinander zum Naturzustand zu erklären.²³ In diesem gesellschaftspolitischen Zusammenhang lässt sich das Schwarm-Prinzip auch als Kollektiv ohne Zentrum verstehen.²⁴

20 Vgl. Thacker 2009, 58f.

21 Vgl. Thacker 2009, 57ff.

22 Hardt/Negri 2004, 123.

23 Siehe Benjamin Bühler (2009), Eugene Thacker (2009) die mit Blick auf Pjotr Alexejewitsch Kropotkin und Baruch de Spinoza argumentieren.

24 So der Titel des Bandes *Schwärme – Kollektive ohne Zentrum*, aus dem mehrere der in diesem Text zitierten Aufsätze stammen.

Literaturverzeichnis

Bonabeau, Eric/Dorigo, Marco/Theraulaz, Guy (1999): **Swarm Intelligence. From Natural to Artificial Systems**. New York u. a.: Oxford University Press.

Bublitz, Hannelore (2005): **In der Zerstreuung organisiert. Phantasmen und Paradoxien der Massenkultur**. Bielefeld: transcript.

Foucault, Michel (1994): **Überwachen und Strafen. Die Geburt des Gefängnisses**. Frankfurt am Main: Suhrkamp.

Gamper, Michael (2009): **Massen als Schwärme. Zum Vergleich von Tier und Menschenmenge**. In: Horn, Eva/Gisi, Lucas Marco (Hg.): Schwärme – Kollektive ohne Zentrum. Eine Wissensgeschichte zwischen Leben und Information. Bielefeld: transcript, S. 69–84.

Giessmann, Sebastian (2009): **Netzwerkprotokolle und Schwarm-Intelligenz. Zur Konstruktion von Komplexität und Selbstorganisation**. In: Horn, Eva/Gisi, Lucas Marco (Hg.): Schwärme – Kollektive ohne Zentrum. Eine Wissensgeschichte zwischen Leben und Information. Bielefeld: transcript, S. 163–182.

Goldstein, Jeffrey (1999): **Emergence as a Construct. History and Issues**. In: *Emergence*, Jg. 1, Nr. 1, S. 49–72.

Hardt, Michael/Negri, Antonio (2004): **Multitude. War and Democracy in the Age of Empire**. New York: The Penguin Press.

Horn, Eva (2009): **Das Leben ein Schwarm. Emergenz und Evolution in moderner Science Fiction**. In: Horn, Eva/Gisi, Lucas Marco (Hg.): Schwärme – Kollektive ohne Zentrum. Eine Wissensgeschichte zwischen Leben und Information. Bielefeld: transcript, S. 101–124.

Johach, Eva (2009): **Schwarm-Logiken. Genealogien sozialer Organisation in Insektengesellschaften**. In: Horn, Eva/Gisi, Lucas Marco (Hg.): Schwärme – Kollektive ohne Zentrum. Eine Wissensgeschichte zwischen Leben und Information. Bielefeld: transcript, S. 203–224.

Kracauer, Siegfried (1977): **Das Ornament der Masse. Essays**. Frankfurt am Main: Suhrkamp.

Thacker, Eugene (2009): **Netzwerke – Schwärme – Multitudes**. In: Horn, Eva/Gisi, Lucas Marco (Hg.): Schwärme – Kollektive ohne Zentrum. Eine Wissensgeschichte zwischen Leben und Information. Bielefeld: transcript, S. 27–68.

Vehlken, Sebastian (2009): **Fish & Chips. Schwärme – Simulation – Selbstoptimierung**. In: Horn, Eva/Gisi, Lucas Marco (Hg.): Schwärme – Kollektive ohne Zentrum. Eine Wissensgeschichte zwischen Leben und Information. Bielefeld: transcript, S. 125–162.

Abbildungsnachweise

Abb. 1: <http://tillergirls.com/forums/topic/1925-tiller-girls-in-germany/>
(zuletzt aufgerufen: 21. Juni 2017)

Abb. 2: Paolo Patrizi, Starlings, Italy

Formprozess & Modellierung

Psychologie

Tilman Stephani

Sieht natürlich aus? Mag ich!

Eine empirische Untersuchung zum Einfluss von Fraktalität in Liniendiagrammen auf Valenz und kognitive Verarbeitung

Urlaub in den Bergen, ein Nachmittagsspaziergang im Wald oder ein Blick aus dem Fenster ins Grüne sind allgemein dafür bekannt, zu Erholung und Entspannung zu führen. Diese Wirkung wird oft damit begründet, dass Natur¹ von den meisten Menschen als angenehm und positiv wahrgenommen wird und stresslindernde Eigenschaften besitzt.²

Bisher ungeklärt ist jedoch, durch welche Mechanismen Natur ihre Wirkung auf den Menschen im Detail entfaltet. Eine Theorie besteht darin, dass neben erfahrungsbasierten Assoziationen der Natur mit Positivität auch basale Mechanismen der menschlichen visuellen Wahrnehmung eine wichtige Rolle spielen. Im Laufe der Evolution hat sich das Sinnessystem des Menschen in einer Weise auf seine Umwelt spezialisiert, die es ihm möglich macht, Strukturmerkmale der Natur optimal zu verarbeiten.³ Das heißt, die visuelle Informationsverarbeitung ist besser an die Wahrnehmung von Pflanzen, Wäldern und Horizontlinien einer natürlichen

1 Der Naturbegriff kann vielschichtig gedeutet werden und die exakte Abgrenzung zum Kulturbegriff ist nur schwer definierbar (siehe z. B. Schieman 2004). Im Folgenden bezeichnet der Begriff *Natur* das nicht vom Menschen Gemachte.

2 Siehe Ulrich u. a. 1991.

3 Siehe Joye 2007.

Umgebung angepasst als an Asphaltstraßen, Glasbauten und Stadtsilhouetten einer modernen, städtischen Umgebung. Der Processing-Fluency-Hypothese zufolge führt eine leichtere kognitive Verarbeitung zu einer positiveren Konnotation eines Objektes.⁴ Weil das kognitive System auf die Wahrnehmung natürlicher Strukturen spezialisiert ist, werden diese mit weniger Arbeitsaufwand des Gehirns wahrgenommen und dadurch als angenehm bewertet.⁵ Dieser Umstand könnte erklären, warum beispielsweise natürliche Horizontlinien im Vergleich zu Stadtsilhouetten als positiver bewertet werden.⁶ Darüber hinaus ist anzunehmen, dass der Mensch sich in einer Umgebung, an deren Strukturmerkmale er angepasst ist, sicherer fühlt und somit in geringerem Maße Stress ausgesetzt ist, da sein kognitives System in solch einer Umwelt weniger Ressourcen benötigt als in einer Umgebung, deren Strukturen es weniger effizient verarbeiten kann. Dies wiederum könnte dazu beitragen, dass der Aufenthalt in natürlicher Umgebung stresslindernd wirkt.

Was unterscheidet natürliche Strukturen von nicht-natürlichen Strukturen?⁷

Natürliche Strukturen wie zum Beispiel Bergreliefs (Abb. 1) lassen sich nicht aus euklidischen Formen der klassischen Geometrie (z. B. Kreisen und Quadraten) konstruieren. Vielmehr setzen sich natürliche Strukturen aus sich wiederholenden Mustern zusammen, die skaleninvariant sind.⁸ Bei einem Bergrelief beispielsweise hat das Erscheinungsbild auf der Makroebene (z. B. einer Panorama-Ansicht) eine starke Ähnlichkeit mit dem auf der Mikroebene (z. B. der Abbildung eines einzelnen Felsvorsprungs), und die Struktureigenschaften bleiben gleich, je weiter man ins Detail geht. Dadurch lässt sich die Struktur auch auf kleinster Ebene nicht in euklidische Grundformen wie Kreise oder Quadrate unterteilen. Dieses Phänomen wird als Fraktalität bezeichnet. Zur Klassifizierung

4 Siehe Reber/Schwarz/Winkielman 2004.

5 Siehe Taylor/Spehar 2016.

6 Siehe Hagerhall/Purcell/Taylor 2004.

7 Als »nicht-natürlich« werden Strukturen definiert, deren Formentstehung maßgeblich durch den Menschen beeinflusst wurde.

8 Siehe Barnsley/Peitgen 1988.

des Grades der Fraktalität wird das Maß der *fraktalen Dimension* D verwendet. Für zweidimensionale Strukturen wie Horizontlinien gilt dabei $1 < \text{fraktale Dimension } D < 2$. Je feiner die Strukturen auf Mikroebene sind, desto stärker nähert sich die fraktale Dimension D dem Wert 2 an und stellt damit ein kontinuierliches Maß des Übergangs von einer eindimensionalen Struktur (einer geraden Linie; $D = 1,0$) zu einer zweidimensionalen Struktur (einer Fläche; $D = 2,0$) dar. Charakteristisch für natürliche Strukturen ist eine mittlere Ausprägung der fraktalen Dimension von $D = 1,3$ bis $D = 1,5$.⁹ Tatsächlich scheinen Strukturen mit genau dieser naturtypischen Ausprägung von Fraktalität auf die meisten Menschen angenehm und positiv zu wirken.¹⁰ Das heißt, die Ausprägung der Fraktalität einer Struktur spielt möglicherweise bei der ästhetischen Bewertung eine große Rolle und könnte die Verbindung zwischen positiver Konnotation beziehungsweise stresslindernder Wirkung von Natur und der visuellen Wahrnehmung des Menschen darstellen.

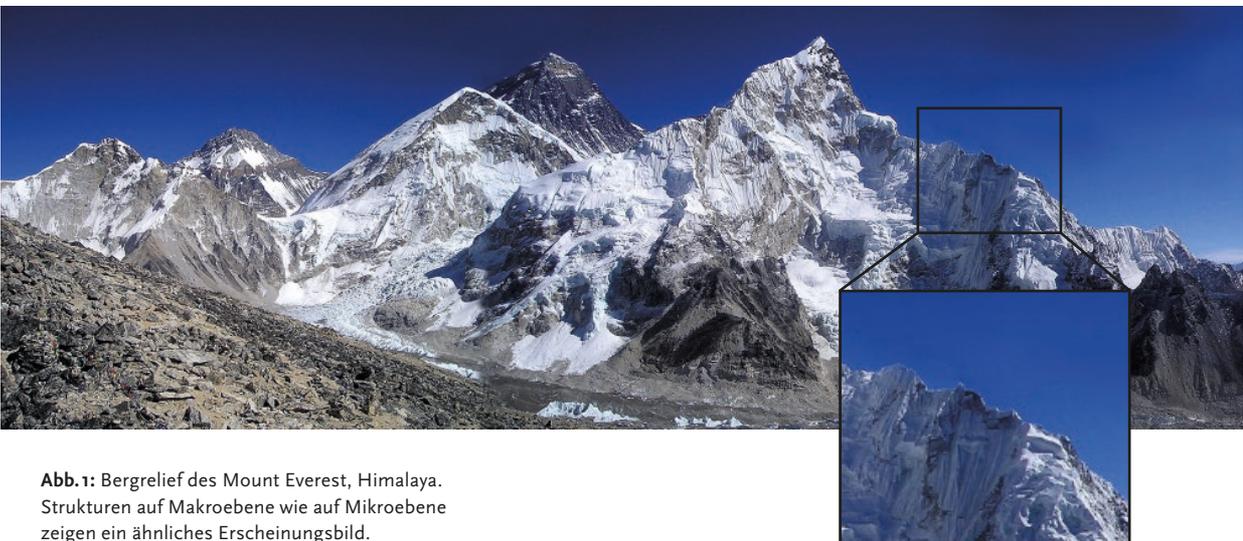


Abb. 1: Bergrelief des Mount Everest, Himalaya. Strukturen auf Makroebene wie auf Mikroebene zeigen ein ähnliches Erscheinungsbild.

⁹ Siehe Taylor/Spehar 2016.

¹⁰ Siehe Spehar/Taylor 2013.

Lassen sich diese Befunde auf virtuelle Strukturen wie Liniendiagramme übertragen?

Das heutige Arbeitsumfeld der meisten Menschen, insbesondere in Großstädten, beinhaltet wenig natürliche Strukturen und weist kaum noch Umgebungseigenschaften der Strukturen auf, in denen sich die Sinnessysteme des Menschen ursprünglich entwickelt haben. In vielen Berufsfeldern findet ein Großteil der Arbeit an Bildschirmen und Computern statt und große Datenmengen müssen analysiert und bewertet werden. Die bevorzugte Darstellung für zeitliche Datenverläufe ist häufig das Liniendiagramm. Naheliegend ist, dass für die Wahrnehmung und Präferenz von Liniendiagrammen ähnliche Gesetze gelten wie für die Wahrnehmung und Präferenz von Horizontlinien, da sie sehr ähnliche Strukturcharakteristika aufweisen. Abgeleitet von den Erkenntnissen zum Einfluss von Fraktalität in Horizontlinien können so folgende Hypothesen formuliert werden:

- 1) Linienvverläufe, die ähnliche Struktureigenschaften besitzen wie natürliche Strukturen, können *kognitiv besser verarbeitet* werden als natur-untypische Linienvverläufe.
- 2) Linienvverläufe, die ähnliche Struktureigenschaften besitzen wie natürliche Strukturen, werden *positiver bewertet* als natur-untypische Linienvverläufe.

Empirische Untersuchung

Wir haben in einer Online-Studie¹¹ untersucht, welchen Einfluss die Ausprägung der Fraktalität (fraktale Dimension D) auf die kognitive Verarbeitung und die Valenzbewertung von Liniendiagrammen hat. Dazu wurden 83 Psychologie-Studierende der FernUniversität in Hagen (davon 63 weiblich, Durchschnittsalter: 35,2 Jahre) computergenerierte Linienvverläufe unterschiedlicher Fraktalitätsausprägungen gezeigt. Die *Midpoint-Displacement-Methode*¹² wurde genutzt, um 12 Linienvverläufe zu

11 Zur Durchführung der Online-Studie wurde Unipark (Questback) genutzt. Teilnehmende wurden über das Virtuelle Labor der FernUniversität in Hagen akquiriert.

12 Siehe Bies u. a. 2016; Fournier/Fussell/Carpenter 1982.

erstellen, die wiederum in ihrer Fraktalitätsausprägung dreifach abgestuft waren ($D = 1,3$; $D = 1,5$; $D = 1,7$), sodass insgesamt 36 Liniendiagramme als Stimulusmaterial dienten (Abb. 2).¹³

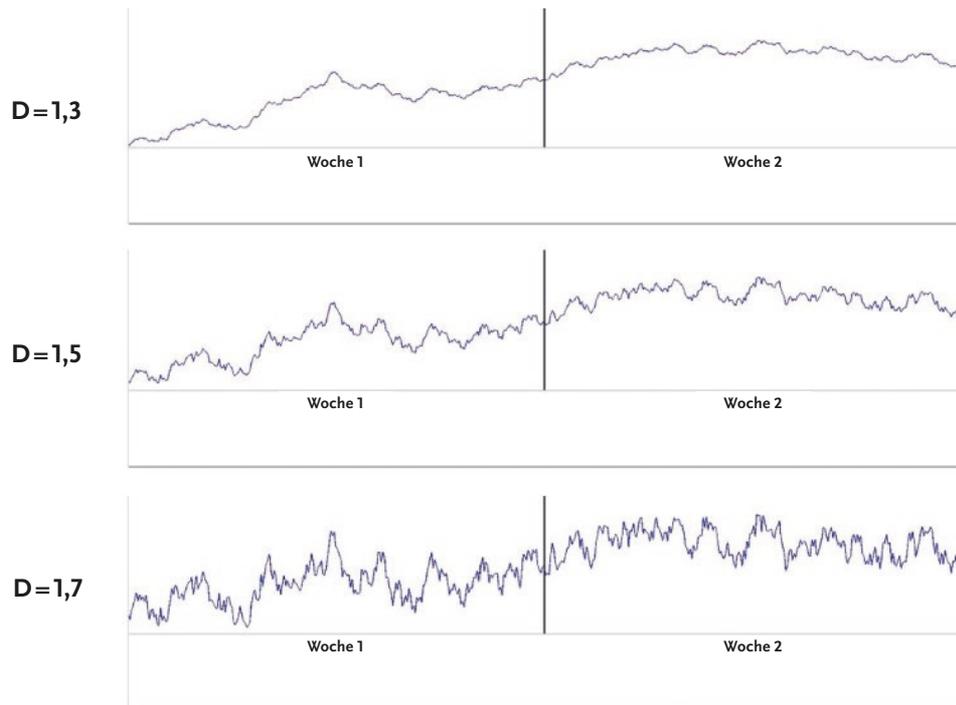


Abb. 2: Computergenerierte Linienvläufe mit unterschiedlichen Ausprägungen der fraktalen Dimension ($D=1,3$; $D=1,5$; $D=1,7$). Erstellt in Matlab (Mathworks) mittels der Midpoint-Displacement-Methode (Bies u. a. 2016).

Die Versuchsteilnehmenden wurden instruiert, dass diese Diagramme einen Datenverlauf von zwei aufeinanderfolgenden Wochen darstellen. Jedes Liniendiagramm wurde einzeln auf dem Computerbildschirm präsentiert und es wurden drei Fragen zur kognitiven Verarbeitung und zum ästhetischen Empfinden (Valenz) der Linienvläufe gestellt:

¹³ Die Diagramme wurden in Matlab (Mathworks) erstellt.

- 1) Welche der beiden Wochen weist größere Schwankungen auf?¹⁴
- 2) Wie hoch sind die Schwankungen in Woche 2?¹⁵
- 3) Als wie angenehm empfinden Sie das Erscheinungsbild des Verlaufs der Kurve in Woche 2?¹⁶

Als Indikator für die Qualität der kognitiven Verarbeitung wurde die Antwort auf Frage 1 herangezogen, da hier klar definiert werden kann, ob die Bewertung richtig oder falsch war (als Maß für »Schwankungen« diente die Standardabweichung des jeweiligen Kurvenabschnitts). Es zeigte sich, dass diese Aufgabe von allen Proband_innen im Durchschnitt gut gelöst werden konnte (durchschnittliche Lösungswahrscheinlichkeit: 75,43 %). Der Einfluss der fraktalen Dimension D der Linienvläufe auf die Korrektheit der Aufgabenbearbeitung wurde mithilfe einer logistischen Regression getestet. Eine höhere fraktale Dimension D ging mit einer niedrigeren Lösungswahrscheinlichkeit der Frage einher ($\beta = -1,103$; $p < 0,05$; Abb. 3). *Post-hoc*-Analysen zeigten, dass sich Liniendiagramme der Kategorien $D = 1,3$ und $D = 1,5$ signifikant von denen der Kategorie $D = 1,7$ unterschieden. Die Lösungswahrscheinlichkeit für $D = 1,3$ und $D = 1,5$ war jedoch vergleichbar. Zusammengefasst war also für Liniendiagramme mit einer fraktalen Dimension von $D = 1,3$ und $D = 1,5$ eine bessere kognitive Verarbeitung zu beobachten als für eine fraktale Dimension von $D = 1,7$. Ein Effekt der fraktalen Dimension D zeigte sich auch in den Antworten auf die dritte Frage (»Als wie angenehm empfinden Sie das Erscheinungsbild des Verlaufs der Kurve in Woche 2?«), also in der Valenz der Linienvläufe: Je höher die fraktale Dimension D der Stimuli war, als desto weniger angenehm wurden die Linienvläufe bewertet ($\beta = -3,446$; $p < 0,05$ ¹⁷; Abb. 4). Eine multiple Regressionsanalyse zeigte jedoch keinen Einfluss der Lösungswahrscheinlichkeit auf die Valenzbewertung nach statistischer Kontrolle des Faktors fraktale Dimension D . Demnach können Unterschiede in der Valenzbewertung nicht direkt mit Unterschieden in der Akkuratheit der Varianzeinschätzung in Verbindung gebracht werden.

14 Dichotomes Antwortformat.

15 Bewertung auf einer 10-stufigen Skala von »sehr gering« bis »sehr hoch«.

16 Bewertung auf einer 10-stufigen Skala von »sehr unangenehm« bis »sehr angenehm«.

17 Lineare Regression.

Zusammengefasst zeigt sich, dass die Ausprägung der Fraktalität in Liniendiagrammen sowohl einen Einfluss auf die Qualität der kognitiven Verarbeitung (Hypothese 1) als auch auf die Valenzbewertung (Hypothese 2) zu besitzen scheint. Allerdings konnte der Zusammenhang zwischen Leichtigkeit der kognitiven Verarbeitung und Valenz gemäß der Processing-Fluency-Hypothese nicht gezeigt werden. Hypothesenkonform ist jedoch, dass Liniendiagramme mit einer naturtypischen Fraktalitätsausprägung ($1,3 < D < 1,5$) sowohl in der Valenzbewertung als auch in der kognitiven Verarbeitung besser abschneiden als Liniendiagramme natur-untypischer Fraktalitätsausprägungen ($D = 1,7$).

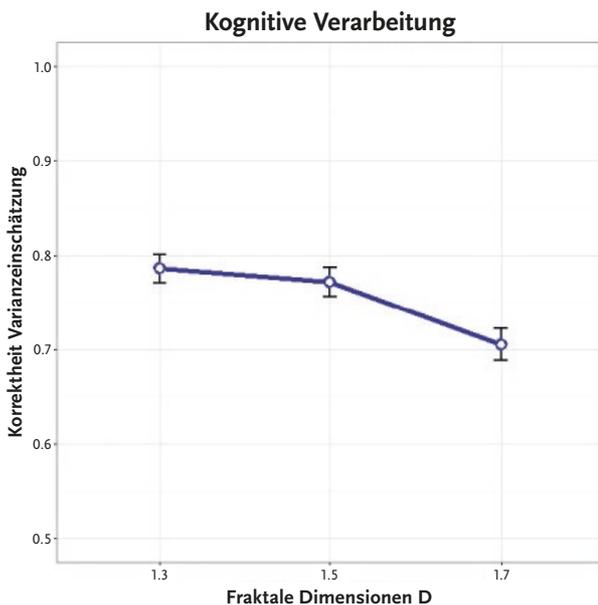


Abb. 3: Zusammenhang zwischen der fraktalen Dimension D und der Akkuratheit der Varianzeinschätzung (Fehlerbalken: Standardfehler des Mittels).

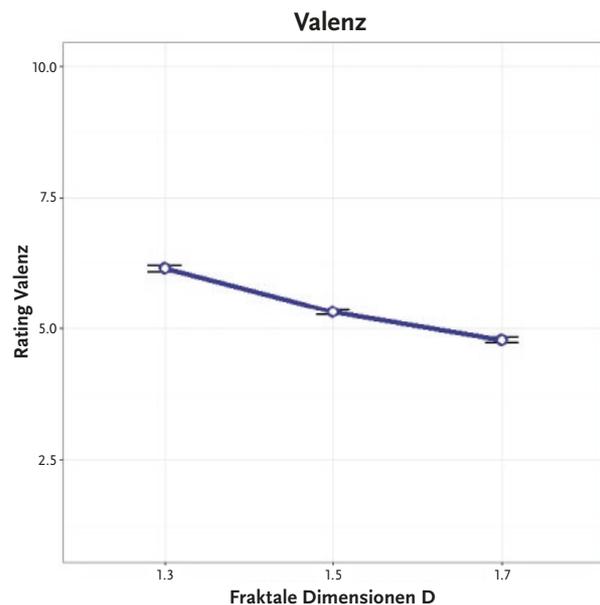


Abb. 4: Zusammenhang zwischen der fraktalen Dimension D und dem Rating der Valenz der Liniendiagramme (Fehlerbalken: Standardfehler des Mittels).

Welche Implikationen haben diese Befunde?

Die Studie gibt Hinweise darauf, dass eine höhere Fraktalitätsausprägung bei Linienverläufen zu einer Verschlechterung der kognitiven Verarbeitung führen kann. Dies bedeutet, dass die Gestaltung von Liniendiagrammen eine große Rolle für das Verständnis der durch sie dargestellten Daten spielt. Insbesondere in Risikobranchen wie der Energieindustrie, der Medizin oder dem Börsenhandel kommt der korrekten Interpretation von Datenverläufen ein extrem hoher Stellenwert zu. Es wäre von großem Nutzen, wenn die kognitive Repräsentation der Variabilität des Datenverlaufs erleichtert würde, indem Struktureigenschaften von Liniendiagrammen an die menschliche Informationsverarbeitung angepasst würden. Ein möglicher Ansatzpunkt könnte darin bestehen, Datenpunkte derart zu interpolieren, dass eine Fraktalitätsausprägung erreicht wird, auf die das kognitive System des Menschen optimiert ist.

Auf der anderen Seite scheinen Linienverläufe mit naturtypischen Fraktalitätsausprägungen ein angenehmeres Erscheinungsbild abzugeben als Linienverläufe mit höherer fraktaler Dimension. Das heißt, die Struktureigenschaften eines Liniendiagramms können einen Einfluss auf die Präferenz eines Liniendiagramms ausüben. Im Allgemeinen werden Entscheidungen bei der Bewertung von Diagrammen in erster Linie nicht nach visueller Präferenz, sondern nach statistischen Kenngrößen wie Mittelwerten, Trends oder Fluktuationsmaßen getroffen (z. B. an der Börse). Wenn jedoch die Beurteilung objektiver Maße nicht möglich oder nicht eindeutig ist, ist es durchaus denkbar, dass auch die subjektive Bewertung des Erscheinungsbilds eines Linienverlaufs mit in die Entscheidung einfließt. Im Extremfall könnte dies bedeuten, dass Aktien mit einem visuell angenehmen Verlauf (z. B. durch eine naturtypische Fraktalitätsausprägung) eine höhere Verkaufsrate erzielen. So könnte es ein vielversprechender Ansatzpunkt für Folgestudien sein, zu untersuchen, ob auch bei Berufsgruppen, die täglich mit Liniendiagrammen umgehen, unterschiedliche Fraktalitätsausprägungen einen Einfluss auf reale Entscheidungen haben.

Literaturverzeichnis

Barnsley, Michael F./Peitgen, Heinz-Otto (Hg.) (1988): ***The Science of Fractal Images***. New York, NY: Springer.

Bies, Alexander u. a. (2016): ***Relationship between Fractal Dimension and Spectral Scaling Decay Rate in Computer-Generated Fractals***. In: *Symmetry* Jg. 8, Nr. 66.

Fournier, Alain/Fussell, Don/Carpenter, Loren (1982): ***Computer Rendering of Stochastic Models***. In: *Communications of the ACM*, Nr. 25, S. 371–384.

Hagerhall, Caroline M./Purcell, Terry/Taylor, Richard P. (2004): ***Fractal Dimension of Landscape Silhouette Outlines as a Predictor of Landscape Preference***. In: *Journal of Environmental Psychology* Jg. 24, Nr. 2, S. 247–255.

Joye, Yannick (2007): ***Architectural Lessons from Environmental Psychology: The Case of Biophilic Architecture***. In: *Review of General Psychology*, Jg. 11, Nr. 4, S. 305–328.

Reber, Rolf/Schwarz, Norbert/Winkielman, Piotr (2004): ***Processing Fluency and Aesthetic Pleasure: Is Beauty in the Perceiver's Processing Experience?*** In: *Personality and Social Psychology Review*, Jg. 8, Nr. 4, S. 364–382.

Schiemann, Gregor (2004): ***Natur – Kultur und ihr Anderes***. In: Jaeger, Friedrich/Liebsch, Burkhard (Hg.): *Handbuch der Kulturwissenschaften*, Band 1: Grundlagen und Schlüsselbegriffe. Stuttgart: J. B. Metzler.

Spehar, Branka/Taylor, Richard P. (2013): ***Fractals in Art and Nature: Why do we like them?*** In: *Proceedings of the SPIE* Nr. 8651.

Taylor, Richard P./Spehar, Branka (2016): ***Fractal Fluency: An Intimate Relationship Between the Brain and Processing of Fractal Stimuli.***

In: Di Ieva, Antonio (Hg.): *The Fractal Geometry of the Brain*. New York: Springer, S. 485–496.

Ulrich, Roger S. u. a. (1991): ***Stress Recovery During Exposure to Natural and Urban Environments.*** In: *Journal of Environmental Psychology* Jg. 11, Nr. 3, S. 201–230.

Abbildungsnachweise

Abb. 1: Fotodatenbank www.pixabay.com (urheberrechtsfrei)

Abb. 2: Erstellt von Tilman Stephani mittels Matlab (Mathworks)

Abb. 3 und 4: Erstellt von Tilman Stephani mittels R (package ggplot2)

Formprozess & Modellierung

Kunst- und Bildgeschichte

Simon Lindner *Kaisermanöver aus der Tiefsee*

*Eine zoologische Bildtafel von Fritz Winter als
symbolpolitischer Kommentar¹*

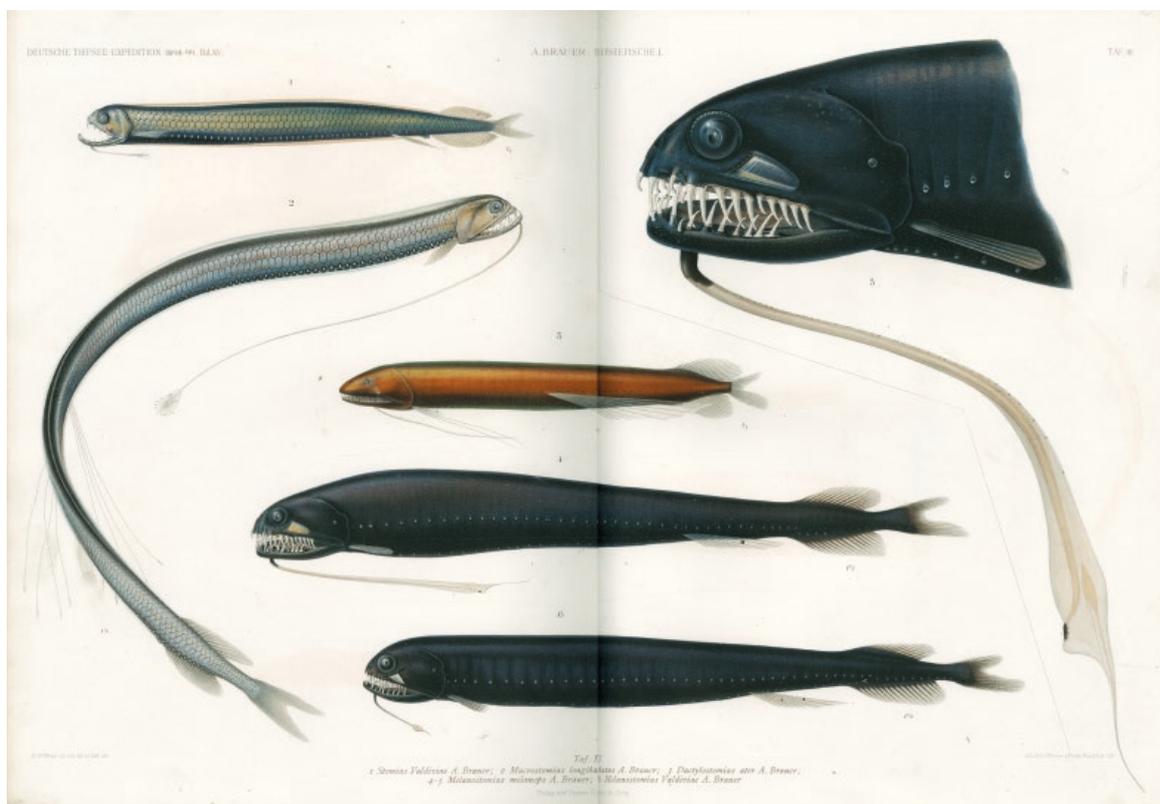


Abb. 1: Fritz Winter und die Lithografische Anstalt Werner & Winter, *Taf. III*, 1907, Lithografie. Aus: Brauer 1906.

1. Szenografie einer Bildtafel

Auf dem hellen Grund einer Bildtafel finden sich sechs Fischdarstellungen zueinander angeordnet (Abb. 1). Die monströse Bezahnung und mehr noch die länglichen Organe unterhalb der Köpfe, die Barteln, sind erste zoologische Merkmale dafür, dass es sich um Tiefseefische handelt. Entsprechend weist sie auch die Beschriftung der Bildtafel aus, welche zu dem 1907 erschienenen 15. Band der *Wissenschaftlichen Ergebnisse der Deutschen Tiefsee-Expedition auf dem Dampfer „Valdivia“ 1898–1899* gehört.² Die vorliegende Bildtafel steht damit in einem wissenschaftlichen Kontext und mag in erster Linie naturforschenden Zwecken von Nutzen sein. So kann die hoch detaillierte Darstellung der Fische etwa zur taxonomischen Bestimmung eigener Fänge dienen. Doch operiert die Tafel noch auf anderen Sinnebenen als der rein wissenschaftlichen.

Wird die Tafel als Bild betrachtet, dann geht die Konstellation der Figuren ein bewegtes Zusammenspiel ein: Rechts oben prangt der vergrößerte, schwarze Kopf eines Fisches. Seine geschwungene Bartel folgt erst der Stromlinie, biegt sich dann aber auf Höhe der Brustflosse nach unten. Der mächtige Fischkopf scheint eine Linksausrichtung vorzugeben, welcher auch vier der fünf anderen Figuren folgen. Einzig ein länglicher silberner Fisch macht eine Kehrtwende und schwimmt zurück, gleichsam gegen den Strom. Er durchbricht das ansonsten horizontale Figurenschema; wendet sich dem monströsen schwarzen Kopf zu.

Wie lässt sich die gestalterische Entscheidung, diesen einen Fisch bei einem Wendemanöver zu zeigen, begründen? Warum hat man sich dagegen entschieden, den silbernen Fisch, dem die Tafel den Namen *Macrostomias longibarbatius* zuordnet, wie die anderen Fische der Länge nach und in Linksausrichtung abzubilden? Die ersten Skizzen – etwa ein Aquarell, das der Zeichner und Fotograf Fritz Winter (1878–1917) kurz nach dem Fang *ad naturam* anfertigte – zeigen den *longibarbatius* noch in langgestreckter Form (Abb. 2). Dieses Aquarell diente dazu, erste Merkmale, darunter vor

1 Mein besonderer Dank gilt Sabine Hackethal für den Zugang zur Schrift- und Bildgutsammlung des Museums für Naturkunde Berlin.

2 Brauer 1907.

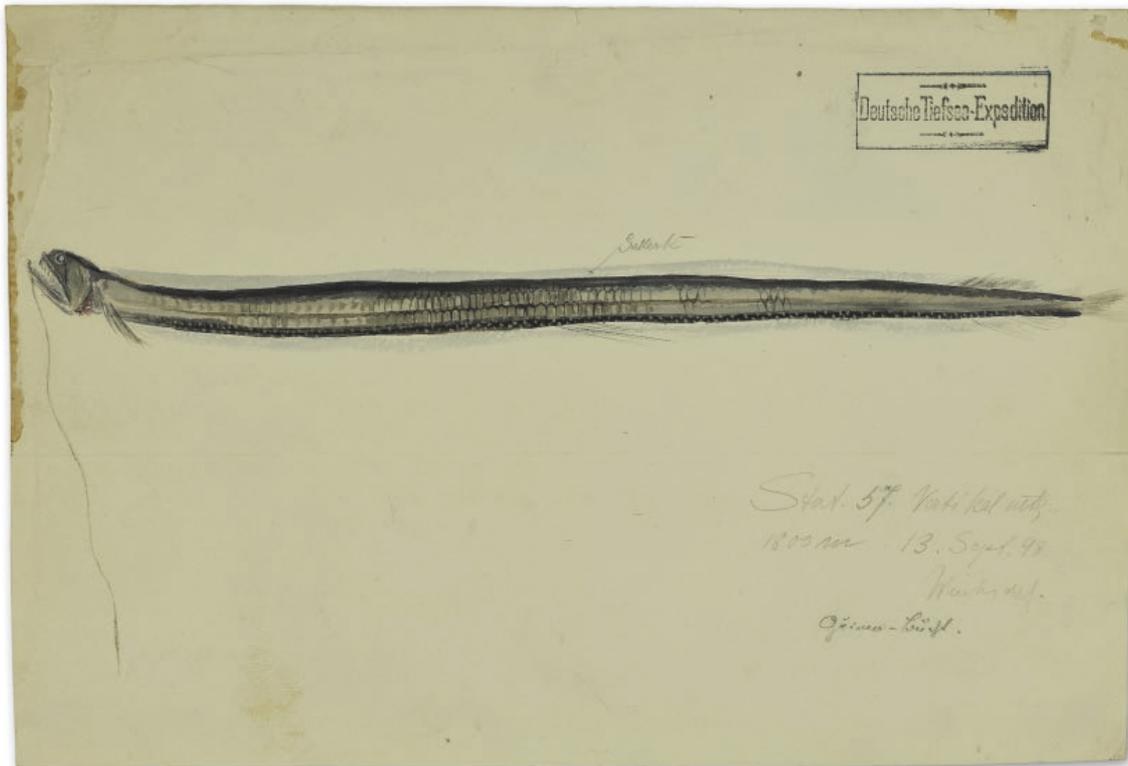


Abb. 2: Fritz Winter, *Macrostomias longibarbus*, 13. September 1898, Aquarell, Naturkundemuseum, Berlin.

allen die Farbigkeit des Tieres, zu dokumentieren.³ Der Kopf des Fisches knickt hier wie nach einem Genickbruch nach oben ab. Die fadenartige Bartel schlingert nach unten weg und die filigranen Strahlen der Bauchflossen sind nur als Abbeviatur eingetragen. In der Lithografie dagegen, die ebenfalls von Winter entworfen und unter seiner Leitung reproduziert wurde, erscheint der Fisch wie reanimiert: Die Bartel folgt gefällig dem Schwung des Körpers und fächert sich an ihrem Ende auf (Abb. 1).

Dabei führt die Umwendung des Körpers – der Fisch scheint einen engen Bogen geschwommen zu sein – ein Charakteristikum vor Augen: Ersichtlich wird, wie »stark abgeplattet«⁴ der Körper ist. Die Breite der anderen Fischkörper, die nur von *einer* Seite zu sehen sind, geht nicht aus der Bildtafel hervor. Die Kehrtwende ergibt aus naturforschender Perspektive also deshalb Sinn, weil sie zur visuellen Vermittlung eines bestimmten

³ Ebd. (Brauer 1907), 5.

⁴ Ebd., 52.

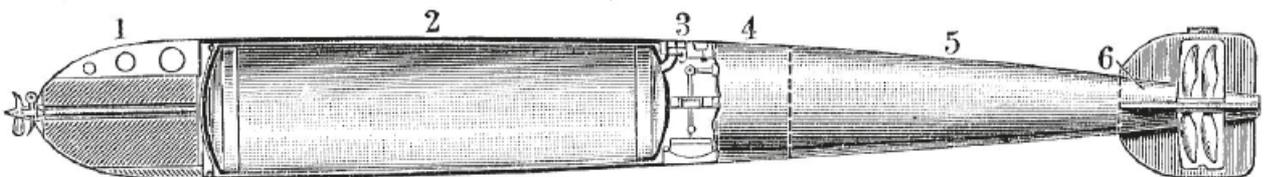
zoologischen Wissens beiträgt. Aber wie sieht es mit der kompositorischen Betrachtungsweise aus? Hätte die Umwendung nicht auch in einem kleineren oder größeren Bogen verlaufen können? Warum fügte Winter die Figur des *longibarbatus* gerade auf diese Weise in die Komposition der Tafel ein und nicht anders?

2. Wilhelminisches Seemachtstreben

Um der Antwort auf diese Frage näherzukommen, müssen die Assoziationen in Betracht gezogen werden, welche die vorliegende Bildtafel bei ihren historischen Adressat_innen evoziert haben mochte. Wird die Tafel nicht zu naturforschenden Zwecken verwendet, sondern als Figurenkomposition betrachtet, dann lockert sich das vermeintlich eindeutige Abbildungsverhältnis zwischen der Tafel hier und dem Fisch dort. Andere Bezüge treten hervor: Die diagrammatische Anordnung der Figuren, das Fehlen eines ausgestalteten Bildraums und die strenge Seitenansicht hat die zoologische Bildtafel mit technischen Schaubildern gemein.

So lässt sich die kleine bronzefarbene Figur in der Mitte der Bildtafel mit der Abbildung eines *Fischtorpedos* in Meyers Großem Konversations-Lexikon von 1909 vergleichen (Abb. 3). Die dunkle Färbung an den weitgehend parallel verlaufenden Rücken- und Bauchpartien erzeugt den Eindruck einer zylindrischen Form. Auch das *Schwanzstück* mit der Antriebsschraube des Torpedos meint man in den drei am Schwanz des Fisches befindlichen Flossen wiederzuerkennen. Selbst die Farbe stimmt: Ein Fischtorpedo wird aus Phosphorbronze hergestellt.⁵

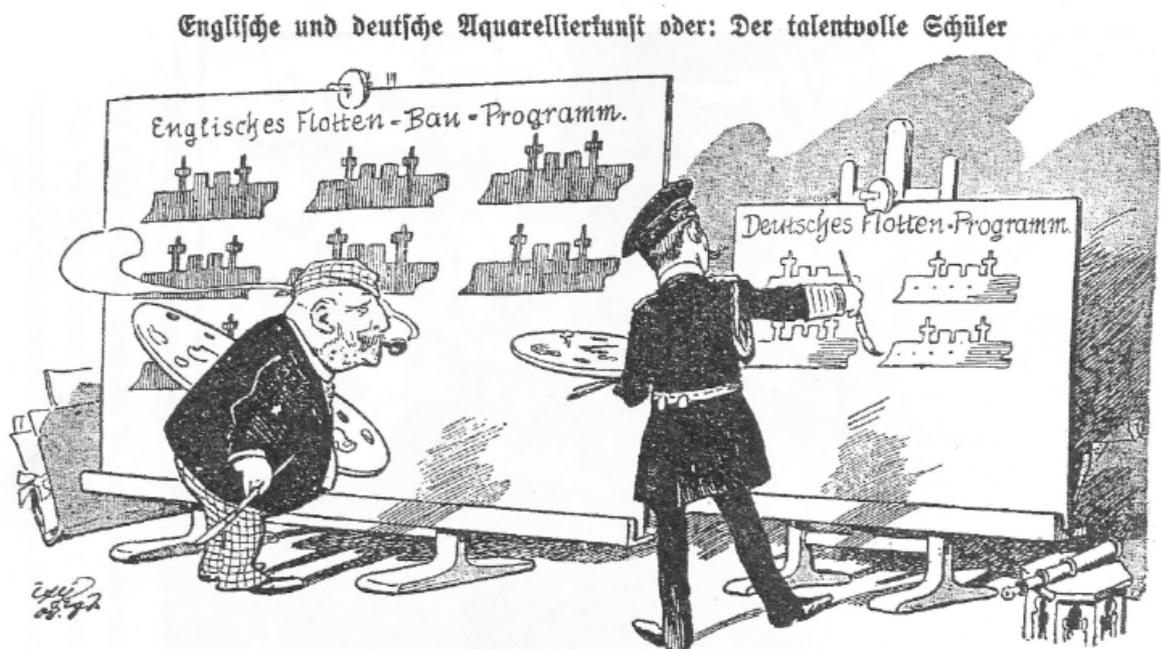
Abb. 3: Fischtorpedo (1 Kopf, 2 Luftkessel, 3 Tiefenapparat, 4 Maschine, 5 Tunnelstück, 6 Schwanzstück).



5 o. V. 1909.

Mit dieser visuellen Parallele rückt der Bezug der Tafel zur Kriegsmarine in den Blick. Seit Beginn der Regentschaft Kaiser Wilhelms II. (1859–1941) im Jahr 1888 gewann die Marine im Deutschen Reich zunehmend an Bedeutung. Insbesondere unter Großadmiral Alfred von Tirpitz (1849–1930), der seit 1897 als Staatssekretär des Reichsmarineamtes im Amt war, wurde die Kaiserliche Marine intensiv ausgebaut.⁶ Eine Karikatur aus der Satirezeitschrift *Kladderadatsch* von 1908 steht im Kontext der öffentlichen Debatte um die deutsche Marineaufrüstung (Abb. 4). Vor zwei Staffeleien ungleichen Formats stehen zwei ungleiche Herren, die an ihren jeweiligen Flottenprogrammen arbeiten. Rechts führt Wilhelm den Pinsel in exaltiertem Gestus. Sein Onkel, Edward VII. (1841–1910), König von Großbritannien, wendet sich für einen Moment von seiner fortgeschrittenen Arbeit ab, um zu kommentieren: »Willi, deine kleine Marineskizze ist zu nett! – Offen gesagt: ich würde es bei dem Entwurf lassen!«

Abb. 4: *Englische und Deutsche Aquarellierkunst oder: Der talentvolle Schüler.*



Der Onkel: „Willi, deine kleine Marineskizze ist zu nett! – Offen gesagt: ich würde es bei dem Entwurf lassen!“

⁶ Grundlegend hierzu Berghahn 1971.

Die Karikatur spielt auf zwei Umstände an: Zum einen hatte das *British Empire* im 19. Jahrhundert die unumstrittene Vormachtstellung zur See inne. Um die eigene Überlegenheit weiterhin zu sichern, erwiderte es die ambitionierte Aufrüstung der Kaiserlichen Marine seinerseits mit Aufrüstung. Zum Zeitpunkt der Veröffentlichung der Karikatur war das britisch-deutsche Flottenwettrüsten in vollem Gange.⁷ Zum anderen war Wilhelm dafür bekannt, dass er sich für das Maritime und insbesondere für die Flotte begeisterte. Beizeiten griff er gar zum Pinsel und malte Flottenmanöver und Seeschlachten.⁸ Auch war es sein Anspruch, sich am Flottenbau ganz konstruktiv zu beteiligen: Auf Grundlage seines reichen Verständnisses für Schiffstechnik versorgte er das Konstruktionsbüro des Reichsmarineamts mit Entwürfen und Innovationsvorschlägen. Sein nachgerade spielerischer Übereifer überlastete allerdings das Amt und provozierte den Widerstand Tirpitzs.⁹ Vor diesem Hintergrund wird die Karikatur als Kommentar lesbar: Die wilhelminische Flottenbegeisterung möge doch in der zweckfreien Sphäre des Spiels verbleiben.

3. Politisches Marinetheater

Tatsächlich erfuhr die Flottenbegeisterung vielfach Resonanz in der deutschen Unterhaltungsindustrie. So fanden etwa im Jahr 1902 auf einer Industrieausstellung in Düsseldorf sogenannte *Marineschauspiele* statt. Abb. 5 zeigt, wie elektrisch betriebene Modellschiffe auf einem kleinen Gewässer und vor künstlicher Kulisse eine Flottenschau abhalten. Eine Miniatur der kaiserlichen Yacht *Hohenzollern* dampft von links ins Bild, während die Reihe der geschmückten Schlachtschiffe Salut schießt.¹⁰ Solche Flottenschauen fanden wiederkehrend auch vor der deutschen Küste statt, dann mit echtem Kriegsgerät und unter Beteiligung von Wilhelm auf seiner *Hohenzollern*.¹¹

7 Ebd., 556–592.

8 Lammerting 1999, 13. Einige Werke verwahrt heute das Haus Doorn, ab 1920 Exil Wilhelms in den Niederlanden.

9 König 2007, 25–34.

10 Die Marineschauspiele stehen in der Tradition der römischen *naumachiae*. Allgemein zur Kultur des Flottentheaters um 1900 siehe Rüger 2007; speziell zum Aspekt *Brot und Spiele*: Ebd., 93–139.

11 Ebd., 28–31.

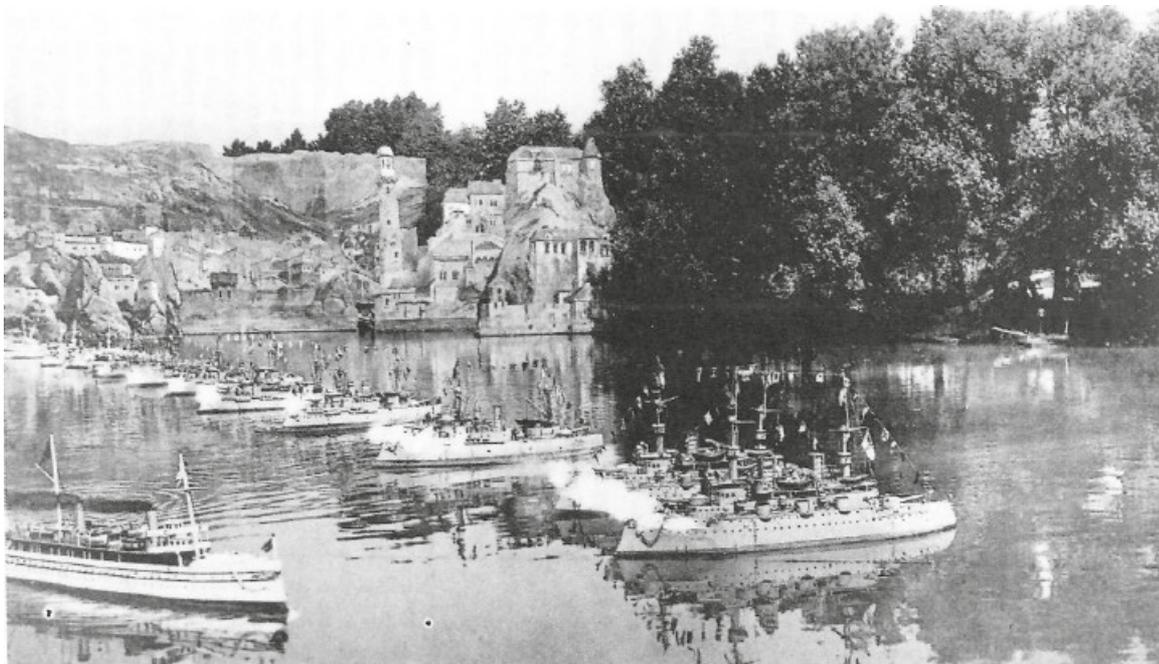


Abb. 5: Marineschauspiele auf der Industrieausstellung Düsseldorf 1902.
Fotografie, Bibliothek für Zeitgeschichte, Stuttgart.

Was einst als Inspektion der Marine durch ihre Befehlshaber einen durchaus militärischen Sinn hatte, wandelte sich unter Wilhelm zu einem zweckfreien Ritual, veranstaltet als öffentliches Theater. Auch Kampfhandlungen wurden dem angereizten Publikum in sogenannten ›Gefechtsbildern‹¹² von der Kriegsmarine vorgespielt. Dem Historiker Jan Rüger zufolge, wurden die Flottenspiele zwar von staatlicher Seite durchaus als Massenspektakel und Propaganda im Sinne der Nationsbildung verstanden.¹³ Doch trifft die Vorstellung einer mechanischen Manipulation *von oben* nicht zu, vielmehr wurde die Flottenbegeisterung durch eine Vielzahl gesellschaftlicher Träger, etwa der populistischen Flottenvereine, mitgestaltet und -organisiert.¹⁴

12 Bundesarchiv-Militärarchiv, RM 2/100, Bl. 347: Gefechtsbild 21 am 7. September [1904].

13 Rüger 2007, 82.

14 Ebd., 95 ff.

Wie verhält sich nun die Bildtafel von Fritz Winter in dieser historischen Situation? Als Bildtafel, die neue Erkenntnisse über die Fauna der Tiefsee präsentiert, stellt sie deutliche Bezüge zu dem Spektakel her, das an der Wasseroberfläche stattfindet. Spielerisch lässt sie in der Darstellung eines bronzefarbenen Fisches einen Fischtorpedo erkennen. Doch nicht nur das. Auch die kaiserlichen Flottenschauen wurden auf Tafeln wiedergegeben, etwa zum Zweck der Manöverkritik oder in Begleitheften für die Öffentlichkeit.¹⁵ Vor diesem Hintergrund werden die Tiefseefische als Schlachtschiffe lesbar, die ein ›Gefechtsbild‹ präsentieren. Doch welche Botschaft vermittelt, so verstanden, die Figurenkonstellation? Welche Rolle spielt insbesondere der umkehrende *longibarbatus*? Er könnte den Kurs einer kaiserlichen Yacht wie der *Hohenzollern*, die im Düsseldorfer Marineschauspiel im Bogen an den salutierenden Schiffen vorüberfährt, beschreiben. Warum aber wagt es dann der grüne Fisch oben links, aus der Aufstellung auszubrechen? Oder sehen wir hier die Vorhut der Flotte, die, kaum vorgeprescht, schon wieder umkehrt? Welche verborgene Gefahr hat die Umkehr erzwungen?

Wird die Bildtafel einmal als verkleidete Choreografie eines Kaisermanövers erkannt, gibt sie Spekulationen dieser Art Raum, ohne je eine finale Deutung zuzulassen. Fritz Winter zielte mit seiner Komposition nicht zuletzt auf die Sphäre des kaiserlichen Hofes ab. Gelänge es, die *Wissenschaftlichen Ergebnisse der Deutschen Tiefsee-Expedition* dort ins Gespräch zu bringen, könnte das Projekt auf mächtige Unterstützer hoffen, zu einer Zeit, in der den kostspieligen Lithografien der Geldhahn zugedreht werden sollte.¹⁶ Wie die Karikatur des *Kladderadatsch* in Erinnerung ruft, war Wilhelm der Umgang mit maritimen Bildtafeln vertraut. Gut denkbar, dass gerade er die von Winter inszenierte Mimikry entschlüsselte.

15 Ebd., 97.

16 Zur schwierigen Finanzlage des Publikationsprojekts siehe etwa den Brief vom Staatssekretär des Inneren, Graf von Posadowsky an Carl Chun, 19.08.1904, Zool. Mus., S II, Ordner 8/1, Blatt 116r.

Literaturverzeichnis

Berghahn, Volker R. (1971): ***Der Tirpitz-Plan: Genesis und Verfall einer innenpolitischen Krisenstrategie unter Wilhelm II.*** Düsseldorf: Droste.

Brauer, August (1907): ***Die Tiefsee-Fische: I. Systematischer Teil.*** In: Chun, Carl (Hg.): Wissenschaftliche Ergebnisse der Deutschen Tiefsee-Expedition auf dem Dampfer „Valdivia“ 1898–1899, Bd. 15.1. Jena: Gustav Fischer.

König, Wolfgang (2007): ***Wilhelm II und die Moderne: der Kaiser und die technisch-industrielle Welt.*** Paderborn: Schöningh.

Lammerting, Kristin (1999): ***Meteor. Die kaiserlichen Segelyachten.*** Ostfildern: DuMont Reiseverlag.

o. V. (1909): ***Torpedo.*** In: Meyers Großes Konversations-Lexikon. Ein Nachschlagewerk des allgemeinen Wissens. Bd. 19, 6. Aufl. Leipzig u. a.: Bibliograph. Institut.

Rüger, Jan (2007): ***The Great Naval Game: Britain and Germany in the Age of Empire.*** Cambridge: Cambridge University Press.

Abbildungsnachweise

Abb. 1: Stiftung Deutsches Technikmuseum Berlin, Bibliothek

Abb. 2: Museum für Naturkunde Berlin, Historische Bild- und Schriftgut-sammlungen, zool. mus., B Viii/664 (macrostomias longibarbatus)

Abb. 3: o. V. 1909.

Abb. 4: Kladderadatsch, Jg. 61, 20. September 1908

Abb. 5: Rüger 2007

Active Matter

Biologie

Adrian Bothe

Untersuchungen über Strichmuster

Pflanzliche Wachse und suburbane Siedlungsstrukturen: Ein morphologischer Vergleich

Einleitung

Als Student der Biologie interessiere ich mich sehr für Pflanzen und ihre mannigfaltigen morphologischen Anpassungen. In der Natur stoße ich immer wieder auf Pflanzen, die mich durch besondere physiologische Leistungen beeindrucken. Der Eschen-Ahorn *Acer negundo*, mit dem ich mich im Rahmen dieses Projektes beschäftigt habe, scheidet auf seiner Sprossachse eine makroskopisch sichtbare bläulich-weiße Schicht aus Wachsen aus, die nach dem Entfernen in ein bis zwei Wochen erneut entsteht. Beim Betrachten der intakten Wachsschicht im Raster-Elektronenmikroskop zeigte sich mir ein feines Netz aus Wachsfasern, die zusammen eine schwammartige Struktur bilden. Ich wollte den Regenerationsprozess untersuchen, um mehr über dieses sich selbst ordnende System der Wachsfasern zu erfahren, in der Hoffnung, eine Gesetzmäßigkeit zu finden.

Weiterhin untersuchte ich die Anordnung von Häusern in einem Slum, die sich als Folge eines wenig regulierten Stadtwachstums ergeben hat. Sowohl diese auf Satellitenbildern erkennbare Siedlungsstruktur als auch die in mikroskopischer Vergrößerung sichtbare Wachsschicht des Eschen-Ahorns wertete ich mit einer Methode aus, die es mir möglich macht, komplexe Verteilungen von Linien präzise zu beschreiben.

Anordnung pflanzlicher Wachse auf der Sprossachse

Um herauszufinden, auf welche Weise der Eschen-Ahorn diese Struktur ausbildet, entnahm ich über einen Zeitraum von zwei Wochen im Abstand von je vier Stunden Proben der Sprossoberfläche und fotografierte einige davon im Elektronenmikroskop, um die Anordnung der Wachsfasern im Verlauf der Zeit zu untersuchen. Vor Entnahme der ersten Probe entfernte ich die Wachsschicht auf dem betroffenen Ast.

Zum Zeitpunkt der ersten Probenahme war im Elektronenmikroskop zunächst die nackte und relativ strukturarme Sprossoberfläche zu sehen. Nach vier Stunden ist sie bereits von feinen Fasern überzogen, die in Streifen oder rechteckigen Bereichen auf der Sprossoberfläche liegen, sehr kurz sind und weitgehend parallel zueinander verlaufen. Aus dieser geordnet und regelmäßig erscheinenden Struktur entwickelt sich im Laufe der nächsten Tage ein Fasergeflecht, das zwar noch durch schmale, nicht von Wachs überzogene Furchen in regelmäßige Streifen auf der Sprossoberfläche gegliedert ist, jedoch sind innerhalb dieser streifenförmigen Areale die einzelnen Wachsfasern nun nicht mehr parallel zueinander angeordnet, sondern weisen in verschiedene Richtungen. Zudem verschmelzen mitunter einzelne Fasern zu flächigen Strukturen. Obwohl insgesamt eine grobe Tendenz erkennbar ist, konnte ich dennoch durch die Beobachtung diskreter Zeitpunkte keinen detaillierten Prozess interpolieren, den die Wachse nach der Ausscheidung durchlaufen. Da die Proben immer von verschiedenen Sprossabschnitten stammten, sind die beobachteten Muster im Verlauf der Zeit nicht fortlaufend. Zudem erschwerte es das mit der Zeit immer unzusammenhängender wirkende Erscheinungsbild der Fasern, die Muster und Anordnungen zu den jeweiligen Zeitpunkten überhaupt exakt zu charakterisieren.

Vermutlich erfolgt die Abscheidung der Wachsmoleküle aus der Zelle auf regulierte Weise, da zunächst alle abgeschiedenen Fasern parallel und in regelmäßigem Abstand zueinander liegen. Mit der Zeit werden mehr Fasern aufgelagert, die sich im weiteren Verlauf so anordnen, dass die Faserwinkel scheinbar gleich verteilt sind und sich ein homogenes Geflecht bildet. Zunächst sind noch Grenzen zwischen Zellen zu erkennen, wo keine Wachse ausgeschieden werden, mit steigender Dicke

der Wachsschicht verschmelzen jedoch auch benachbarte Bereiche miteinander und überspannen diese Zellgrenzen, es bildet sich die intakte und flächendeckende Wachsschicht.

Dieses Beispiel der auf der Cuticula der Pflanzenhaut aufgelagerten Wachse verdeutlicht, dass selbst Strukturen, die von einem einheitlichen Material gebildet werden, verschiedenste komplexe Muster annehmen können. Angesichts der Variabilität der Wachsmuster zeichnete sich ab, dass eine Aufklärung der Prozesse im Detail einen über den Rahmen dieses Themenklasseprojektes hinausgehenden Forschungsaufwand erfordern würde. Dennoch wollte ich einen Aspekt detaillierter ergründen. Mein Ziel bestand darin, das Fasermuster zu einem beobachteten Zeitpunkt mathematisch beschreiben zu können, um mich von subjektiv-assoziativen Beschreibungen wie *schwammartig*, *homogen* oder *parallel* zu lösen und die Beschreibung akkurat und vor allem reproduzierbar zu machen.

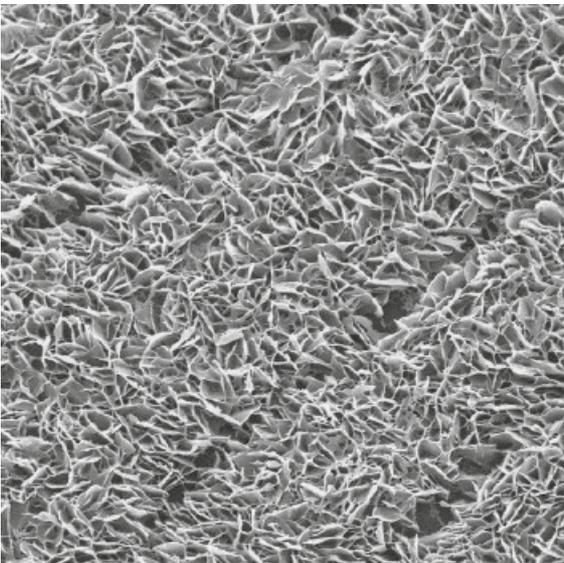


Abb. 1: Elektronenmikroskopische Aufnahme von Wachsen auf der Sprossachse von *Acer negundo* zwei Tage nach Entfernen der intakten Wachsschicht. Bildbreite 60 μm .

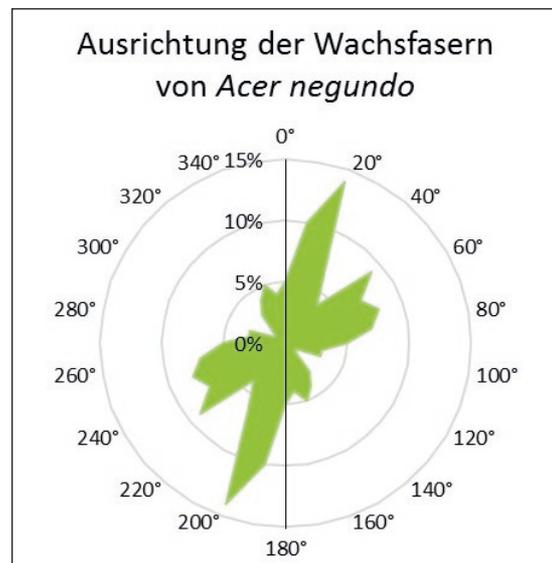


Diagramm 1: Winkeldiagramm, basierend auf den Winkeln der Wachsfasern aus Abb. 1 relativ zu den wachsfreien Furchen. N = 267.

Ausgehend von einem elektronenmikroskopischen Foto, auf dem die Anordnung der Wachse auf den ersten Blick keinem Muster zu folgen schien (Abb. 1), maß ich den Winkel jeder einzelnen Wachsfaser in einem kleinen

Bereich. In dem für die Darstellung erstellten Diagramm ist durch konzentrische Kreise die Häufigkeit einzelner Winkel so dargestellt, dass weiter außen liegende Punkte eine höhere Häufigkeit der auf der kreisförmigen äußeren Achse zugehörigen Winkelklasse anzeigen. Durch die gebogene Achse befindet sich dabei die Linie, welche die Häufigkeit zum Beispiel der Klasse »30° bis 39°« darstellt, in einem Winkel von ebenfalls 30° zur senkrechten Diagrammachse. So wird bereits durch einen kurzen Blick auf das Diagramm deutlich, welche Winkel häufig vorkommen und welche kaum oder gar nicht vertreten sind. Diese geometrische Visualisierung erscheint mir in dieser Anwendung im Gegensatz zu konventionellen Säulendiagrammen als intuitives und hilfreiches Werkzeug, um Linienmuster beschreiben und vergleichen zu können.

Das Ergebnis dieser Analyse ist in Diagramm 1 zu sehen. Dabei dienen die Winkel der wachsfreien Furchen als Referenz und werden in Bezug zu den Winkeln der Wachsfasern gesetzt. Die Diagrammsenkrechte entspricht demnach diesen wachsfreien Streifen. Durch das Diagramm wird erkennbar, dass die Struktur nicht – wie zunächst vermutet – gleichmäßig ist, sondern bestimmte Winkel häufiger, andere jedoch kaum vorkommen.

Mithilfe dieser Auswertungsmethode gelang es mir demnach, die versteckte Regelmäßigkeit in einer auf den ersten Blick ungeordneten Struktur zu erkennen. Dieses Verfahren wollte ich nun nutzen, um damit andere, scheinbar ungeordnete Systeme zu untersuchen.

Anordnung von Häusern in selbstregulierten Siedlungen

Eine solche zunächst wenig geordnet erscheinende Struktur kommt in Darstellungen von Slums auf Satellitenaufnahmen zum Ausdruck. Slums finden sich überwiegend in ärmeren Ländern, wo sie am Rand großer Städte errichtet werden und einen bedeutenden Anteil des Stadtwachstums ausmachen.¹

¹ Siehe z. B. Mike Davis (2006, 17) über Mexico-Stadt: »[...] 60 percent of the city's growth is the result of people, especially women, heroically building their own dwellings on unserved peripheral land [...]«

Um die Struktur der Häuseranordnung zu ermitteln, maß ich die Winkel einzelner Hütten auf einem Satellitenbild des Kibera-Slums in Nairobi. Der daraus resultierende Schnittwinkel (Diagramm 2) zwischen den Gebäuden und den Hauptstraßen, die den gewählten Ausschnitt seitlich begrenzen (Abb. 2), zeigt, dass die Gebäude häufig in spitzen Winkeln zu den Straßen stehen. Außerdem ist ein kleinerer Peak bei annähernd rechten Winkeln im Verhältnis zu den Straßen zu sehen. Eine möglichst dichte Bebauung ist in Slums notwendig, um die starke Migration vom Land in die Städte zu kompensieren. In diesem Fall wurde eine hohe Siedlungsdichte dadurch ermöglicht, dass die Hütten eine längliche Form aufweisen und zwischen ihren parallel einander zugewandten Fassaden nur wenig Platz ist. Betrachtet man das Satellitenbild, wird deutlich, dass Hütten, die senkrecht zu den übrigen stehen, eine dichte Bebauung ermöglichen. Schräg zueinander stehende Häuser sind dagegen kaum vertreten, vermutlich weil durch eine solche Lage zu viele unbebaubare Flächen entstehen würden, die in Konflikt mit den Dichteansprüchen ständen. Das Diagramm zeigt die hohe Effizienz dieser Bauweise, die jedoch angesichts der wenigen Straßen für die Siedlung alles andere als optimal ist, da die Rettungs- und Versorgungswege teilweise sehr lang sind.

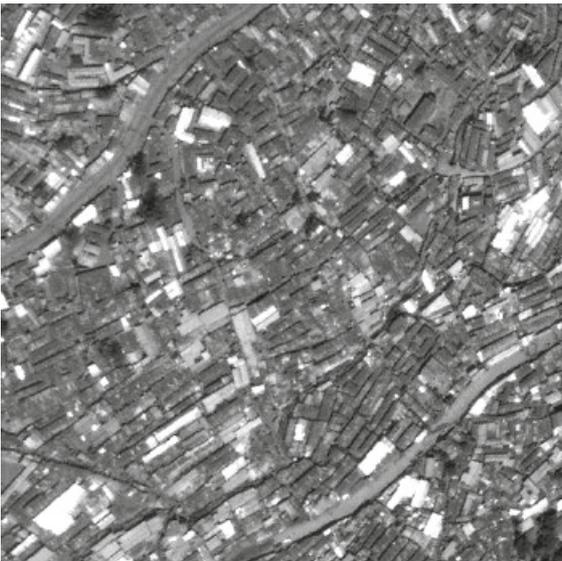


Abb. 2: Satellitenaufnahme eines Ausschnitts des Kibera-Slums in Nairobi, Kenia.

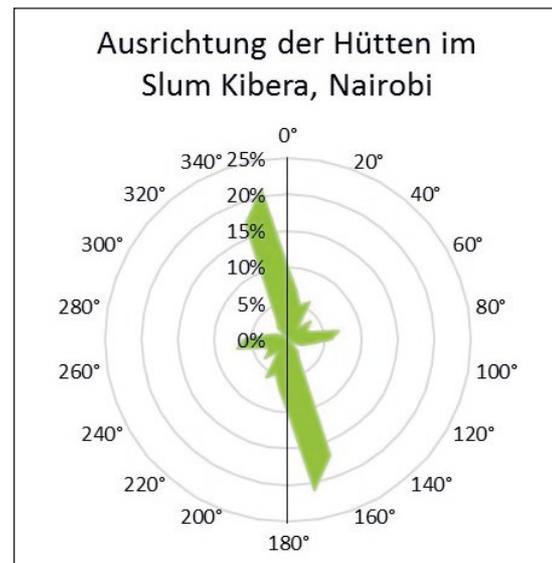


Diagramm 2: Winkeldiagramm, basierend auf den Winkeln der Häuser aus Abbildung 2 relativ zu den Straßen. N = 380.

Der Architekt und Philosoph Christopher Alexander hat herausgearbeitet, dass die Form von Siedlungen abhängig von den physikalischen Gegebenheiten der Umwelt ist – mit dem Ziel einer guten Passform zwischen der Stadt und der sie kontextualisierenden Umwelt.² Damit mögen vor allem geografische Gegebenheiten wie steile Berge oder Flüsse, die eine Siedlung begrenzen, gemeint sein. Doch für die innere Form der Siedlung, besonders in selbstregulierten suburbanen Slums, ist auch die Straßenführung von immenser Bedeutung und bestimmt maßgeblich die Anordnung der Hütten. Um diese Wirkung zu untersuchen, programmierte ich eine Simulation, mit der die Anordnung von Linien (die hier für die Hütten stehen) in verschiedenen Umgebungen getestet werden kann. Ich testete eine Anordnung, bei der alle Winkel gleich oft vertreten sind, und zwar einmal in Umgebungen ohne Straßen sowie mit vorgegebenem Straßennetz. Die Simulation ergibt, dass bei dichten Straßennetzen die Hütten in den einzelnen Blocks in spitzeren Winkeln zueinander stehen. Dadurch ergibt sich eine viel höhere Baudichte als in Siedlungen ohne vorgegebenes Straßennetz, in denen die Linien in stumpfen Winkeln zueinander liegen – mit dem Ergebnis, dass sich kaum dichte Bebauung ausbildet, die Siedlung gleichzeitig jedoch nicht über gerade Wege zu durchqueren ist. Diese Simulation deckt sich mit den Beobachtungen aus der Analyse des Kibera-Slums (siehe oben).

Das Stadtentwicklungsprogramm der Vereinten Nationen (UN-Habitat) stellt fest, dass Straßen eine wichtige Rolle für die Verbesserung der Lebensqualität in Slums spielen:³ Sie gliedern die Siedlungen in die Infrastruktur der Stadt ein und sind ein Raum der Begegnung und des Austausches, der von allen Einwohner_innen kollektiv genutzt wird.⁴ Letztlich ermöglicht die Planung und Realisierung einer optimalen Straßenführung bereits vor der Besiedlung eines Gebiets hohe Bevölkerungsdichten bei effizienter Raumnutzung, sodass mehr öffentliche und unbebaute Flächen zur Verfügung stehen und die Lebensqualität in Slums steigen kann.

2 »Here the human background which defines the need for new buildings, and the physical environment provided by the available sites, make a context for the form of the city's growth.« (Alexander 1973, 16)

3 »The street is a vital element in the improvement of quality of life in slums, particularly in densely occupied settlements where the inadequacy of streets is the source of multiple problems faced by slum dwellers.« (UN-Habitat 2012)

4 Siehe Ebd.

Winkeldiagramme als nützliche Darstellungsform in Morphologie und Strukturforschung

Sowohl in der Kultur, als auch in der Natur findet sich eine große Vielfalt von Strukturen und Gebilden, die sich als Strichmuster approximieren lassen. Das Projekt *Selbstbewegende Materialien* des Cluster-Schwerpunkts *Active Matter* beschäftigt sich mit dem Manteltierchen *Oikopleura dioica*. Dieses Lebewesen besitzt ein aus Zellulosefasern und vernetzenden Proteinen aufgebautes Gehäuse, das zunächst flach zusammengefaltet der Körperhaut des Tiers aufliegt und anschließend aufgepumpt wird. In entfalteter Form besitzt das Gehäuse eine komplizierte Raumstruktur mit zwei flügelartigen Filteranlagen, die kleine Algen aus dem Wasser herausfiltern und zum Mund befördern. Diese dreidimensionale Form wird durch die Anordnung der Fasern des Gehäuses in seiner gefalteten Form bestimmt. Das Projekt erforscht einerseits die Eigenschaften des Gehäuses in seiner dreidimensionalen Form, andererseits die Struktur des gefalteten Gehäuses, um den Prozess der Entfaltung zu verstehen. Die von mir entwickelte Methode der Winkelauswertung fand bereits Verwendung bei der Analyse elektronenmikroskopischer Fotos von Fasern im zusammengefalteten Gehäuse von *O. dioica*. Die intuitive Präsentation der Ergebnisse ermöglicht es dabei, verschiedene Regionen innerhalb des Gehäuses hinsichtlich der Faserausrichtung zu beschreiben. Sie stellt somit ein wertvolles Instrument für die weitere Erforschung dieser vielschichtigen Gehäusestruktur dar.

Anhand dieses Beispiels soll deutlich werden, wie vielseitig solche Winkeldiagramme einsetzbar sind. Entstanden aus dem Anliegen, eine komplexe Struktur besser beschreiben zu können, kann dieses Auswertungsverfahren zukünftig auch in verschiedenen weiteren Bereichen Anwendung finden, da Strichmuster in Natur und Kultur häufig auftreten und eine akkurate Beschreibung dieser Muster für den Umgang mit ihnen von großem Vorteil sein kann.

Literaturverzeichnis

Davis, Mike (2006): ***Planet of Slums***. London/New York: Verso.

Alexander, Christopher (1973): ***Notes on the Synthesis of Form***. Cambridge: Harvard University Press.

UN-Habitat (2012): ***Streets as Tools for Urban Transformation in Slums: A Street-Led Approach to Citywide Slum Upgrading***. Nairobi: United Nations Human Settlements Programme.

Abbildungsnachweise

Abb. 1, Diagramm 1 und 2: Adrian Bothe

Abb. 2: Screenshot Google Earth

Bild & Handlung

Kunst- und Bildgeschichte

Andrea Popelka

Eine Methode zur Erschließung arkanen Wissens um den zeitgenössischen Drohnenkrieg

Einführung

Im Juni 2016 besuchten Nina Franz, Charlotte Eifler und ich¹ die Luftfahrtmesse International Air Show (ILA) in Berlin, um Feldforschungsmaterial zur militärischen Nutzung von Drohnen und den damit verbundenen bildgebenden Verfahren zu sammeln.

Der Fokus meines Forschungsprojektes innerhalb der Themenklasse (und dieses Textes) liegt auf einem Interview, das Nina Franz mit Herrn Hilbrecht, einem Vertreter der deutschen Bundeswehr, geführt hat. In dieser halböffentlichen Stellungnahme geht es um ein von der deutschen Bundeswehr im Rahmen der ILA ausgestelltes Modell einer Bodenkontrollstation. Sie soll der Steuerung eines unbemannten Flugkörpers – im allgemeinen Sprachgebrauch Drohne genannt – dienen. Bei dem Modell handelt es sich um eine Art Prototyp, mit dem die Bundeswehr privaten Rüstungsanbietern signalisiert, welche technologischen Entwicklungen sie sich bis zum Jahr 2020 wünscht.

¹ Nina Franz ist Stipendiatin der Gerda Henkel Stiftung und promoviert am Exzellenzcluster *Bild Wissen Gestaltung* zum Thema »Maschinensehen«, Charlotte Eifler ist bildende Künstlerin und Filmemacherin.

Bei der Abschlusspräsentation der Themenklasse zeigte ich eine installative Präsentation des Projektes. Im Raum stand ein rund zwei Meter breites und drei Meter hohes Kartonkreuz. Beidseitig waren darauf große Papierbögen angebracht, auf denen ein akribisches Transkript des Gesprächs zwischen Nina Franz und Herrn Hilbrecht zu lesen war. An den Seitenrändern des Fließtextes knüpften Kommentare an einzelne farbig markierte Wörter, Wortketten oder Sätze an. Sie bildeten eine Art umlaufenden *Metatext*, der Begriffe oder Themenbereiche erläuterte, Fragen formulierte und das Transkript mit Informationen ergänzte. Die Installation sollte eine körperliche Begehung des Textes möglich machen; die Lesenden erhielten die Möglichkeit zum freien körperlichen und inhaltlichen Auf- und Abgehen, Ein- und Aussteigen.

In diesem Artikel bearbeite ich einen Auszug des Interviews und ergänze einzelne korrespondierende Seitenkommentare mit weiteren Randbemerkungen, für die ich im Rahmen dieser wissenschaftlichen Publikation das Format der Fußnote verwende. Es beziehen sich jeweils mehrere Fußnoten thematisch aufeinander. Indem sie einander referenzieren, bilden sie parallel zum Haupttext ein eigenes Dialogfeld. Fußnoten haben eine lange wissenschaftliche Tradition; im Verhältnis zum Haupttext kommt ihnen eine legitimierende, buchstäblich untermauernde Funktion zu, sie dienen aber auch der Auslagerung von Gedanken oder dem Transport subversiver Polemiken.²

Methodisch möchte ich damit zeigen, dass die intensive Beschäftigung mit dem Text mithilfe eines additiven, kommentierenden, »aufpfropfenden« Formats das vorhandene Material erst in seiner Vielfalt aufschlüsselt. Eine halböffentliche Stellungnahme zu einem Thema wie der Kriegsführung mit Drohnen – dessen umfassende Analyse erst durch Zugriff auf geheim gehaltenes Wissen möglich wäre – lässt sich durch diese Methode neu erschließen, indem die in ihr angelegten Kontexte und das darin enthaltene Wissen über den Drohnenkrieg und seine Verstrickung mit interdisziplinären Wissensbereichen freigelegt werden. Auch wenn diese Methode nicht notwendigerweise Geheimnisse aufdeckt, geht sie doch auf spielerische

2 Siehe auch Grafton, Anthony (1997): *The Footnote: A Curious History*. Cambridge, MA: Harvard University Press.

Weise einem unausgesprochenen, ›arkanen‹ Wissen, das aufgrund von Geheimhaltung Gefahr läuft, mystifiziert zu werden, nach und macht es zu einem erforschbaren Wissensbereich. Schon in den ersten Schritten der Methode zeigt sich, dass sie möglicherweise nicht abschließbar ist und durch die Kommentierung der Kommentare quasi ad infinitum in die Tiefe des Wissens um den Drohnenkrieg, in Diskurse und Kontexte, vordringen kann. Dabei stellt sich auch die Frage, inwiefern die Form einer wissenschaftlichen Arbeit die Herausbildung ihres Inhalts und dessen Rezeption beeinflusst.

Abb. 1: Zeigegestus auf der ILA – International Airshow Berlin 2016.



Auszug aus dem Interviewtext

Nina Franz: »Es ist ja auch möglich, dass bis Zwanzigzwanzig die Bundeswehr bewaffnete Drohnensysteme haben wird. Dann müsste das alles ja wieder komplett ... da müssten die Bildschirme eine ganz andere Leistungsfähigkeit haben, wahrscheinlich.«

[...]

Hilbrecht: »Da fragen sie jetzt völlig den Falschen. Ich bin nicht der Konzeptionär [?] und derjenige, der fordert, sondern wir sind diejenigen, die das auf der Basis der Forderungen umzusetzen haben.³

3 An der Reaktion des Gesprächspartners von der Bundeswehr wird deutlich, dass Fragen zur Ethik und Verantwortung für Handlungen in einer solchen Gesprächssituation erwartbar sind, weshalb er sie gleich vorwegnimmt. Auf Seiten der Regierungen und Militärs, aber auch in den Wissenschaften, im investigativen Journalismus, in Menschenrechtsorganisationen und anderen Institutionen haben die Beteiligten mittlerweile einen umfangreichen Katalog an ethischen Argumenten für oder gegen den Drohnenkrieg zusammengestellt. Dieser Umstand deutet auf eine spezifische diskursive Situation, eine epistemische Wunde, die darauf drängt, bearbeitet zu werden. Komplexe Mensch-Maschine-Verkettungen stellen das Denken von Handlungsmacht und Verantwortung vor neue Herausforderungen. Nicht selten flüchten sich die am Diskurs Beteiligten in die Abweisung von Verantwortung. David Lyon beobachtet, indem er sich auf Zygmunt Bauman bezieht, den »besorgniserregenden Prozess [der] »Adiaphorisierung«, in dem ganze Systeme und Entwicklungen von moralischen Rücksichten ausgenommen werden. »Dafür bin ich nicht zuständig«, lautet die bürokratische Rechtfertigung dann üblicherweise.« Mit dem Begriff *Adiaphora* wird das Ununterschiedene, Unausgezeichnete benannt, eine Art Indifferenz oder Neutralität, die im Gegensatz zu einer Rigorosität der Kontexte steht (Bauman/Lyon 2014).

Bewaffnung ist ein sehr sensibles Thema, das wissen Sie ja. Vor zwei Jahren ist uns die Ministerin ja hier ausgewichen und hat die Drohnen gemieden wie, wie der Teufel das Weihwasser. Heute war sie hier, auch die Staatssekretärin, aber das Thema bewaffnete Drohnen für den taktischen Bereich ist derzeit noch kein Thema. Man muss sich auch erst mal keinen Kopf darüber machen. Wir reden hier bei der Luna von einer 40-Kilo-Drohne und wir reden hier zukünftig von einem Fluggerät, das 150 Kilo wiegt. Da ist Motor, da ist Zelle, da ist Datenübertragung mit drin, das heißt, da bleibt für Bewaffnung, für richtige Bewaffnung, wie wir sie aus den amerikanischen Veröffentlichungen sehen, gar kein Platz an diesem Gerät. Das sehen Sie auch bei Drohnen, die Sie hier drüben sehen, die sind nicht mehr im taktischen Bereich angesiedelt, bei Heron und Predator beispielsweise, oder der bewaffneten Form des Predators, die sind eigentlich nicht mehr im taktischen Bereich angesiedelt. Aber das ist eine politische Frage.«

NF: »Wir waren gerade bei den Fernlenk Waffen [da drüben], da kam mir der Gedanke, worin besteht eigentlich der große Unterschied zwischen einer Drohne und einer ferngelenkten Waffe, warum scheint der Schritt [von ferngesteuerten Raketen zu den bewaffneten Drohnen] so groß zu sein?«

H: »Ich bin Artillerist. Und Artillerie ... Das ist ja eine moralische Frage, die sich da gestellt hat. Ich kann der Diskussion eigentlich nicht so recht folgen. **Wichtig ist ja derjenige, der dahinter sitzt und derjenige, der entscheidet ...**^{4,5}

4 Die Frage der Handlungsmacht und Entscheidungsfähigkeit stellt sich besonders angesichts zunehmend technisierter und automatisierter Prozesse in der Kriegsführung, in der die menschliche Beteiligung am *loop*, dem Kreis von menschlichen und nichtmenschlichen Akteur_innen, die an einer Aktion beteiligt sind und sich gegenseitig feedback geben, minimiert werden soll. In einer Richtlinie des US-Verteidigungsministeriums heißt es: »[R]esearch and development in automation are advancing from a state of automatic systems requiring human control toward a state of autonomous systems able to make decisions and react without human interaction. DoD will continue to carefully

- > consider the implications of these advancements.« (Department of Defense 2014, 15)

Liegt die Kontrolle über die Steuerung in der Hand der Person, die >dahinter sitzt<? Es ist bekannt, dass im Drohnenkrieg viele unterschiedliche Instanzen und Akteur_innen an der Handhabung der Technologie beteiligt sind (siehe z. B. Gregory 2011a, 194). Inwiefern leiten die Technologien (zum Beispiel bildgebende Verfahren) selbst Handlungen an? Welches Wissen ist mit ihrem Einsatz verbunden? Welche Entscheidungen sind bereits in Soft- und Hardware eingebettet? Und wie viel Kontrolle über die Kampfhandlungen hatte das menschliche Subjekt seit jeher, wo es doch spätestens seit der Kränkung durch die Psychoanalyse ohnehin nicht mehr *Herr_in im eigenen Hause* ist? Hier spiele ich auf eine lange wissenschaftliche Debatte über Subjektivität an, in der die menschliche Fähigkeit zur lückenlosen Selbstkontrolle und zum vollständigen Überblick über das eigene Handeln (ganz im Sinne des militärischen Paradigmas der *situational awareness*) in Frage gestellt werden. Angesichts der zunehmenden Automatisierung von Technologien stellt sich erneut die Frage nach den Bedingungen menschlicher Handlungsfähigkeit und deren notwendiger Präzisierung und Re-Definition.

- 5 Suchman und Weber (2016, 20) schlagen zum Beispiel vor: »With respect to automation and autonomy, an understanding of agency not as an attribute of either humans or machines, but as an effect of particular human-machine configurations opens the possibility of explicating the systematic erasures of connection and contingency through which discourses of autonomous agency operate.« Die Autorinnen legen den Fokus auf *agency* als Ergebnis von Interaktionen, nicht als individuelles Vermögen. Desweiteren empfehlen sie, das Netzwerk, in dem einzelne Akteur_innen auftreten, in einem breit gezogenen Rahmen zu betrachten. Es geht vor allem darum, die Unterschiede zwischen partieller und vollständiger Autonomie von Kriegsgeräten (die ihr Ziel selbst auffinden, es verfolgen und vernichten) herauszustellen.

Und ich glaube schon, dass wir da in Deutschland ein Stückchen weit von den Amerikanern entfernt sind, einfach in unserer Mentalität und in unserer Technik.^{6,7}

- 6 Inwiefern unterscheidet sich die US-amerikanische von der deutschen Teilnahme am globalen Drohnenkrieg? Lässt sich in der zeitgenössischen Kriegsführung überhaupt sinnvoll von eigenständigem nationalstaatlichem Handeln sprechen?

Die Ramstein Air Base der United States Air Force (USAF) liegt im deutschen Bundesland Rheinland-Pfalz. Brandon Bryant, ein ehemaliger Sensor Operator der USAF, sprach 2014 mit der Süddeutschen Zeitung über die Bedeutung des Luftwaffenstützpunktes Ramstein für den Drohnenkrieg der Vereinigten Staaten: »Es ist ganz einfach. Ohne Deutschland wäre der gesamte Drohnenkrieg des US-Militärs nicht möglich.« Und weiter: »Es ist egal, wo die Drohnen im Einsatz sind: Immer fließen ihre Daten über Ramstein. In den mehr als tausend Drohneneinsätzen, die ich geflogen habe, gab es kein einziges Mal, wo wir zum Schichtbeginn nicht in Ramstein angerufen haben. Ich habe mein Rufzeichen durchgegeben und die Kennung der Drohne, die ich steuern will, und schon ging es los. Das Signal der Drohne wird über einen Satelliten nach Ramstein übertragen. Dort wird das Signal verstärkt und per Glasfaserkabel in die Vereinigten Staaten geleitet, wo wir Piloten saßen.« (Goetz/Obermaier 2014)

- 7 Ist Ramstein ein Schauplatz deutsch-amerikanischer Freundschaft? Wie breitet sich der Drohnenkrieg global aus? Inwiefern konfigurieren sich durch diese Ausbreitung die Kategorien von Raum und Zeit neu?

Seit dem vermehrten Einsatz von Drohnen in der Kriegsführung ist oft von einer neuen Entgrenzung der Räumlichkeit und Temporalität des Krieges die Rede. Dazu gehören mehrere unterschiedliche Entwicklungen. Mit Drohnen werden zum Beispiel nicht nur gezielt einzelne Individuen angegriffen. Sogenannte *signature strikes* gelten ganzen Personengruppen, die durch »verdächtige Bewegungsmuster« ins Visier geraten. Die Kategorie

- > des Feindes wird hier in bisher ungekanntem Ausmaß entgrenzt: Wer legt fest, welche Form der Bewegung eine Person verdächtig macht und ihre Tötung rechtfertigt? Die Suche nach Gegner_innen findet kein Ende und legitimiert das Tun selbst. Holmqvist-Jonsäter (2010) beobachtet darin einen »forever war«; Gregory spricht von einem »everywhere war« als »the replacement of the concept of the battlefield in US military doctrine by the multi-scalar, multi-dimensional ›battle space‹ with ›no front or back‹ and where ›everything becomes a site of permanent war««. Dafür spricht zum Beispiel, dass Drohnenangriffe von Seiten der USA außerhalb offiziell als Kriegsterritorium festgelegter Gebiete geflogen werden. Nichtsdestoweniger betont Gregory, die Untersuchung konkreter Beispiele könne zeigen, dass »the everywhere war is also always somewhere.« (Gregory 2011b, 238 – 240) Zunächst verschiebt diese Perspektive den Fokus von national-staatlichen Institutionen auf die globalen Netzwerke der Kriegsführung. Sie spielen im Drohnenkrieg eine herausragende Rolle, denn dieser ist einerseits auf Basisstationen angewiesen, von denen die Fluggeräte in mittlerer Nähe zu ihrem Ziel starten können, und andererseits auf die konstante Übermittlung von Information und Daten, für die es auch physische Medien braucht. Mit Gregory lässt sich feststellen, dass die Erforschung von ambivalenten Kategorien und raum-zeitlich entgrenzten Praktiken der Kriegsführung an konkrete Beispiele rückgebunden werden kann und muss. Der »everywhere war« ist somit »always somewhere«, also einer, der sich zum Beispiel in Ramstein lokalisieren lässt.

Als Artillerist sage ich Ihnen, wir haben schon immer da nach vorne geguckt und dann mit Artilleriewaffen dorthin geschossen, also bitteschön. Wo ist der Unterschied, hier irgendwas zu sehen und eine Waffe dort zu lenken oder aus der Entfernung eine Waffe dorthin zu führen? Die Moral, die dahintersteckt, ist doch letztlich die gleiche, das ist meine persönliche Meinung.«

[...] ⁸

8 Bei Interesse am vollständigen Interview und anderen aus dem Material entstandenen Fragen, melden Sie sich gerne bei der Autorin unter: andrea.popelka@posteo.de.

Literaturverzeichnis

Bauman, Zygmunt/Lyon, David (2014): **Daten, Drohnen, Disziplin. Ein Gespräch über flüchtige Überwachung.** Frankfurt am Main: Suhrkamp.

Department of Defense (2014): **Unmanned Systems Integrated Roadmap FY 2013–2038.** Online unter: <http://www.defense.gov/Portals/1/Documents/pubs/DOD-USRM-2013.pdf> (zuletzt aufgerufen: 18. Mai 2017).

Goetz, John/Obermaier, Frederik (2014): **Immer fließen die Daten über Ramstein.** In: Süddeutsche Zeitung, 4. August. Online unter: <http://www.sueddeutsche.de/politik/us-drohnenkrieg-immer-fliesen-die-daten-ueber-ramstein-1.1929160> (zuletzt aufgerufen: 18. Mai 2017).

Gregory, Derek (2011a): **From A View To A Kill: Drones And Late Modern War.** In: Theory, Culture & Society, Jg. 28, Nr. 7–8, S. 188–215.

Gregory, Derek (2011b): **The Everywhere War.** In: The Geographical Journal, Jg. 177 (3), S. 238–250.

Holmqvist-Jonsäter, Caroline (2010): **War as perpetual policing.** In: Holmqvist-Jonsäter, Caroline/Coker, Christopher (Hg.): The Character of War in the 21st Century. London/New York: Routledge, S. 103–118.

Suchman, Lucy/Weber, Jutta (2016): **Human-Machine Autonomies.** In: Bhuta, Nehal u. a.: Autonomous Weapons Systems. Law, Ethics, Policy. Cambridge: Cambridge University Press, S. 75–102.

Abbildungsnachweis

Abb. 1: Fotografie: Andrea Popelka

Bild & Handlung

Philosophie

Maren Isabel Fritz

Die Würde der Patient_innen wahren?***Vorschläge zu einer Gestaltung der Arzt-Patient-Beziehung***^{*}**Gesellschaftliche Forderungen und ein widersprüchlicher Begriff**

In den Debatten über unser Gesundheitssystem wird oft die Forderung nach einer *Wahrung der Würde der_des Patient_in* oder eines Alterns oder Sterbens *in Würde* vorgebracht. Solche Forderungen formulieren einen gesellschaftlichen Anspruch an die Institutionen und an die dort tätigen Berufsgruppen. Auch Krankenhäuser, Pflegeeinrichtungen und ärztliche Praxen verschreiben sich in ihren Leitlinien und Werbeslogans diesem Anspruch: eine *würdige Behandlung* der Patient_innen zu gewährleisten.

So verbreitet die Forderungen und Versprechungen auch sind – bei genauerer Betrachtung enthalten sie einen Widerspruch im Verständnis des Begriffs der Menschenwürde.¹ Dieser Widerspruch zeigt sich bereits im ersten Artikel des Grundgesetzes: »Die Würde des Menschen ist unantastbar. Sie zu schützen und zu achten ist die Aufgabe aller staatlichen Gewalt.«² Der Philosoph Arnd Pollmann spitzt die Unvereinbarkeit der

* Ich gebrauche im Folgenden die Begriffskonstruktion *Arzt-Patient-Beziehung* (-Verhältnis, -Interaktion), ohne sie zu gendern, da es sich um einen etablierten Fachbegriff der Medizinethik handelt.

1 Ich verwende die Begriffe *Würde (des Menschen)* und *Menschenwürde* synonym. Es gibt Positionen, die die beiden Begriffe voneinander differenzieren und weiter spezifizieren (so z. B. Ralf Stoecker in Anlehnung an Niklas Luhmann, u. a. in Stoecker 2010, 98–116).

2 Grundgesetz der Bundesrepublik Deutschland (GG), Art. 1, Abs. 1.

darin enthaltenen Aussagen wie folgt zu: »Entweder ist die Menschenwürde unantastbar, dann jedoch braucht sie nicht eigens geschützt zu werden. Artikel 1 mag dann zwar gut gemeint sein, letztlich aber wäre er entbehrlich. Oder die Würde ist gerade deshalb unter Schutz zu stellen, weil sie verletzbar und antastbar ist.«³

Die philosophische Debatte zum Begriff der Menschenwürde teilt sich grob betrachtet in eben jene zwei Seiten des Widerspruchs, die mit einem grundsätzlich verschiedenen Begriffsverständnis einhergehen: Einerseits wird Würde als angeborener und qua Menschsein vorhandener, unverlierbarer und daher unantastbarer Status verstanden. Eine andere Position in der Debatte rekurriert auf menschliche Erfahrungen von Würdeverletzungen und Entwürdigungen. Sie versteht Menschenwürde als eine erstrebenswerte Verfassung des Menschen, die jedoch sehr wahrscheinlich nicht beständig gewahrt werden kann, sondern verletzt wird, die verloren geht, aber auch wiedergewonnen werden kann. Gerade weil die Würde des Menschen angefasst wird, so die zweite Auffassung, sei sie unter Schutz zu stellen.⁴

Menschenwürde in Krankheitssituationen

Die nicht nachlassenden Forderungen an medizinisch-pflegerische Institutionen, *die Menschenwürde zu wahren*, mögen auf der Erfahrung beruhen, dass vor allem schwere Erkrankungen Personen in ihrem Selbstverständnis und in ihrer Selbstbestimmung herausfordern. Gerade in solchen Situationen des Angewiesenseins auf die Hilfe Anderer scheint die eigene Würde und die Anderer als gefährdet empfunden zu werden. Zu dieser Erfahrung oder Erwartung lässt sich mit Karl Jaspers ein weiteres Phänomen hinzufügen: »[D]er Mensch [ist] [...] als *einzelner* vor die Aufgabe gestellt, mit *seiner* Krankheit in *seiner* Welt eine Lebensform zu finden, die

3 Pollmann 2005, 611. Der Autor weist an gleicher Stelle darauf hin, dass der Artikel im juristischen und rechtsphilosophischen Verständnis mehrheitlich als normative Forderung gelesen wird, dass die Würde unter keinen Umständen angetastet werden *dürfe*.

4 Eva Weber-Guskar führt aus, dass sich hinter den zwei verschiedenen Richtungen in der Debatte mehr inhaltlich-konzeptionelle Differenzierungen verbergen, als durch einen Verweis auf angeborenen Status und kontingente Verfassung ausgedrückt werden (siehe Weber-Guskar 2016, 89). Der erforderlichen Kürze meiner Darstellung ist die knappe Differenzierung geschuldet.

nicht allgemein entworfen und nicht identisch wiederholt werden kann« (Hervorhebungen d. Verf.in).⁵

Diesen Gedanken folgend, möchte ich zwei Thesen zum Ausgangspunkt meiner Überlegungen machen:

- 1) Die menschliche Würde ist, zumindest in Teilen⁶, antastbar und gerade in Situationen von körperlicher und psychischer Angewiesenheit gefährdet, verletzt zu werden.
- 2) Jede Krankheitssituation stellt ein subjektiv unterschiedlich erlebtes und individuell zu bewältigendes Phänomen dar.

Menschenwürde und Selbstbilder

Will man als Ärztin oder Arzt der Forderung nachkommen, die Würde der Patient_innen zu wahren, bietet gerade die Beziehung zwischen Arzt_Ärztin und Patient_in eine Reihe von Gestaltungsmöglichkeiten. Ich möchte im Folgenden darstellen, dass die Arzt-Patient-Beziehung durch ein bestimmtes Verständnis der Menschenwürde handlungs- und gestaltungsleitende Anregungen erfahren kann.

Dafür entwickle ich einen möglichst praxisnahen Vorschlag, wie das Verhältnis anhand des *Selbstbildes* der_des Patient_in gestaltet werden kann. Eine entsprechend ausgerichtete Beziehung erkennt an, dass die Würde der zu behandelnden Person verletzbar ist und in der Krankheitssituation sehr wahrscheinlich verletzt werden wird.⁷ Sie zielt darauf hin, der_dem Patient_in als individueller Person in der Krankheitssituation Hilfestellungen zu geben, damit sie in der Lage ist, ihre Würde wiederzugewinnen

⁵ Jaspers 1932, 338.

⁶ Laut Pollmanns Analyse der verschiedenen Positionen in der Debatte um die Würde kann auch argumentiert werden, dass jeder Mensch qua Menschsein Würde besitzt, dieses Würdepotenzial jedoch graduell unterschiedlich realisiert werden kann (siehe Pollmann 2005, 613). Ich möchte an dieser Stelle noch weitere Positionen der Würde-Debatte einfließen lassen, bevor ich mich später auf die Anwendung einer speziellen Interpretation von Würde in der Arzt-Patient-Beziehung konzentriere.

⁷ Siehe auch die ausführlichen Patient_innenbefragungen zu erlebten Würdeverletzungen im Krankenhaus, auf die Stoecker (2010, 102) verweist.

oder im Idealfall kontinuierlich zu wahren. Die Grundlage hierfür bildet ein *partnerschaftliches*, d. h. gleichberechtigtes *Arzt-Patient-Verhältnis*, in welchem die subjektiven Wert- und Zielvorstellungen der/des Patient_in eine entscheidende Rolle spielen und eine gemeinsam befürwortete und verantwortete Entscheidung über die medizinischen Maßnahmen angestrebt wird.⁸

Doch wie stellt sich das Verhältnis zwischen der Menschenwürde und dem eigenen Selbstbild im Einzelnen dar? Um diesen Zusammenhang zu klären, stelle ich kurz den Begriff von Menschenwürde vor, den ich im Folgenden vertrete und meinem Gestaltungsvorschlag zugrundelege.

Menschenwürde als Übereinstimmung mit dem Selbstbild

Die Philosophin Eva Weber-Guskar entwickelt den Vorschlag, Würde als eine wertvolle Verfassung des Menschen, genauer: als eine *Haltung* zu verstehen. In ihren phänomenologisch-analytischen Untersuchungen der Menschenwürde kommt sie zu dem Ergebnis, dass Würde zu haben heißen kann, »mit sich übereinzustimmen, insofern man seinem Selbstbild entspricht.«⁹ Eine Person lebt ihrer Auffassung nach dann in Würde, wenn es ihr möglich ist, auf bestimmte Entsprechungen oder Übereinstimmungen in ihrer Person zu achten, einen Fluchtpunkt zu bestimmen, auf den hin sie sich orientiert, und diesen in Gedanken, Handlungen und Emotionen beizubehalten.¹⁰ Dieses Selbstbild bietet einer Person Orientierung darüber, wer sie ist und wer sie zu sein wünscht.¹¹ Die Würde einer Person wird demnach verletzt, wenn sie auf eine Art behandelt wird, die den eigenen Vorstellungen nicht entspricht, oder wenn sie gezwungen wird, sich selbst vor anderen in einer Weise zu verhalten, die mit ihrem eigenen Selbstbild unvereinbar ist. Die Würde eines Menschen zu verletzen, kann

8 Engels/Wiesing 2011, 401.

9 Weber-Guskar 2016, 146. Ihr Begriffsverständnis hat sie in eingehender Auseinandersetzung mit verschiedenen moralphilosophischen Problemen erarbeitet. Es ist sehr viel differenzierter, als ich es in dieser kurzen Darstellung wiedergeben kann.

10 Ebd., 126. Dieses Verständnis von Würde nimmt auch die Erfahrung auf, dass Würde sich graduell verändert, also auch verloren und wiedergewonnen werden kann (siehe auch Weber-Guskar 2017, 226).

11 Siehe Weber-Guskar 2016, 219–220.

also kurzgefasst bedeuten, dass er dazu gebracht wird, »etwas zu tun oder zu sein, das an den Grundfesten des Selbstverständnisses rüttelt oder diese sogar zerstört«.¹²

Würde ermöglichen in der Arzt-Patient-Beziehung – ein Beispiel

Im Anschluss an die begriffliche Bestimmung möchte ich meinen Vorschlag zur Gestaltung der Arzt-Patient-Beziehung anhand eines fiktiven und medizinisch vereinfachten Beispiels ausführen.

Eine Frau mittleren Alters, vor der Menopause, erkrankt an bösartigem Gebärmutterkrebs. Nach den diagnostischen Maßnahmen erfolgt eine aufwendige Operation im Krankenhaus, bei der nicht nur der Tumor, sondern auch die Gebärmutter entfernt wird. Nach der OP ist die Patientin zunächst auf Hilfestellungen bei der Körperpflege angewiesen; der große operative Eingriff geht außerdem mit postoperativen Schmerzen einher. Aufgrund der Entfernung der Gebärmutter ist es der Frau fortan nicht mehr möglich, (weitere) leibliche Kinder zu bekommen.

Dieses kurz skizzierte Krankheitsgeschehen tangiert die Frau in ihrem Selbstbild in mindestens drei Aspekten: 1. im Bereich ihrer körperlichen Integrität und ihres Schamgefühls, 2. in ihrer emotionalen Reaktion auf die Erkrankung und die starken Schmerzen sowie 3. in ihren biografischen Zukunftsmöglichkeiten und Wünschen.

In meiner Übertragung von Weber-Guskars Würde-Verständnis auf die Krankheitssituation werde ich zu jedem der drei genannten Bereiche zunächst erläutern, in welcher Art ein Würdeverlust droht oder existiert, um dann im nächsten Schritt Vorschläge zu machen, wie dieser Verlust zu vermeiden ist oder wie dazu beigetragen werden kann, dass die Patientin ihre Würde wiedergewinnt.

¹² Ebd., 149. Es gibt Menschenwürdeverletzungen vielfältiger Art und in graduell unterschiedlichen Ausprägungen. Ich kann im Folgenden nur auf einige Würdeverletzungen eingehen, die sich im medizinischen Kontext ergeben können.

In Bezug auf die körperliche Integrität der Patientin sowie das Schamgefühl gilt es vor allem, aufseiten der behandelnden Ärzt_innen und Pflegenden ein *würdiges Verhalten* zu entwickeln, sich also »einer wertvollen Sache entsprechend oder ihr gegenüber angemessen« zu verhalten.¹³ Die Wertschätzung bezieht sich nun auf einen Körper, der versehrt ist, und der während der Operation aus medizinischen Gründen als Objekt behandelt wurde.¹⁴ Nun ist er jedoch wieder bewusster Anteil der Person der Patientin und unterliegt damit ihrer normativen Autorität.¹⁵ Sind sich Ärzt_innen und Pflegende dieser normativen Autorität der erkrankten Person bewusst und entwickeln sie eine Sensibilität für den beschämenden und damit demütigenden Charakter, den ihre Handlungen oder Untersuchungen aus Sicht dieser Person haben können, ist es ihnen auch möglich, eine würdevolle Grundhaltung anzunehmen und Beschämung zu vermeiden. Das würdige Verhalten führt nicht nur zu einer bestimmten Grundeinstellung aufseiten des Gesundheitspersonals, es trägt auch dazu bei, dass die Patientin zumindest teilweise ihre Würde bewahren oder wiedergewinnen kann: Ihr wird von den Ärzt_innen implizit durch das würdige Verhalten in der Situation des Versehrtseins und der potenziellen Beschämung Würde zugesprochen.¹⁶ Die Interaktion wäre somit geprägt von einer würdevollen Grundhaltung, die von den beteiligten Personen erlebt werden kann.

13 Ebd., 131. Ich bewege mich in der folgenden Ausführung dieses Gedankens, der vorrangig damit zu tun hat, wie die Patient_innen-Würde durch das Verhalten Anderer erhalten oder wiedergewonnen werden kann, über Weber-Guskars Überlegungen hinaus.

14 Avishai Margalit weist darauf hin, dass Menschen in gewissen Situationen offensichtlich als Objekte oder Maschinen behandelt werden können, aber nie *nur* Objekte oder Maschinen *sind*. Dafür führt er das Beispiel eines Chirurgen an, der sich während der Operation über den Monitor auf die funktionalen Aspekte des menschlichen Körpers konzentriert und den Körper wie eine biologische Maschine behandelt. Dennoch, so Avishai, »even in cases like these we expect the surgeon to treat the anesthetized patient [...] differently from the way a veterinarian might treat a cow being operated on, and we expect both of them to have a different attitude than that of a mechanic working on a missile.« (Margalit 1996, 92)

15 Peter Schaber weist im Zusammenhang mit seiner eigenen Würde-Konzeption auf die normative Autorität hin, die eine Person über sich und ihren Körper hat und von der sie andere Menschen entbinden kann, deren Achtung sie aber auch einfordern kann (Schaber 2012, 301–302). Auch wenn ich sein Verständnis von Würde nicht teile, ist das Postulat einer normativen Autorität über den eigenen Körper meines Erachtens für die Medizinethik von hoher Bedeutung.

16 Der Zuspruch allein reicht nicht aus, um die Würde des_der Patient_in zu wahren. Wie auch im Folgenden detaillierter in Bezug auf das eigene Selbstbild beschrieben, ist die_der Patient_in mitverantwortlich dafür, dass sich seine_ihre Würde realisiert (siehe Weber-Guskar 2017, 226, 228–229). Der Zuspruch vonseiten des Gesundheitspersonals scheint mir gleichwohl einen wesentlichen, im Detail jedoch noch genauer zu untersuchenden Anteil daran darzustellen.

Der zweite und dritte Aspekt beziehen sich sehr konkret auf das Selbstbild der Patientin. In dem Selbstbild einer Person, so Weber-Guskar, »stecken Vorstellungen über sich selbst, die den Rahmen bilden, in dem man sich selbst überhaupt verstehen kann. [...] Es repräsentiert den Raum des möglichen Verstehens seiner selbst«. ¹⁷ In dem Beispiel der Patientin wurde die Erfahrung von Schmerzen geschildert; diese führen dazu, dass die Patientin sich selbst neu erlebt als jemand, der von einem bis dahin unbekanntem Schmerz beherrscht wird. Auch die emotionale Reaktion auf die Erfahrung einer schweren Krankheit insgesamt fördert womöglich Aspekte der eigenen Person zu Tage, die man bisher nicht kannte. Die explizite Thematisierung dieser neuen Erfahrung von sich selbst, ein Hinarbeiten auf das Verstehen dieses Neuen und damit die Integration in das Selbstbild, muss einen weiteren Gesichtspunkt im professionellen Arzt-Patient-Gespräch darstellen, das es sich zum Ziel macht, die Würde des erkrankten Menschen zu wahren oder wiederherzustellen.

Als dritter Aspekt kam zum Ausdruck, dass Krankheiten langfristige und unumstößliche Auswirkungen auf die Zukunftsplanungen und -wünsche von Patient_innen haben können; in diesem Fall betrifft das einen möglichen Kinderwunsch. Steht dieser Aspekt auch am Ende der Betrachtung, so greift er in einem Teil zurück auf ein Element in der Arzt-Patient-Interaktion, das im Beispiel nicht explizit beschrieben wurde: Die Planung einer therapeutischen Maßnahme unter Einbeziehung und Abwägung ihrer Folgen. Nimmt man den beschriebenen Würde-Begriff ernst, so müssten sich bereits die Gespräche über die Auswahl der Behandlung an dem Selbstbild ausrichten, das die Patientin von sich hat. Als Leitlinie der in Frage kommenden Therapieformen können die Zukunftsvorstellungen der Patientin gelten. Damit einhergehend findet idealerweise auch eine Abwägung statt, ob die Patientin ihre Zukunftsvorstellungen (mit den darin enthaltenen Prioritäten) unter der nun einbrechenden Krankheitsrealität immer noch so bewertet wie früher. Im Fall der hier exemplarisch beschriebenen Person wäre es vorstellbar, dass der Wunsch nach weiteren Kindern sich nun zum Beispiel dem Wunsch unterordnet, den bereits vorhandenen Kindern weiterhin und längerfristig

17 Weber-Guskar 2016, 219–220.

eine Mutter sein zu können. Die Entfernung der Gebärmutter bedeutet, auf weitere leibliche Kinder verzichten zu müssen. Sie wäre in diesem Fall eine radikalere, aber auch lebenszeit-prognostisch günstigere Behandlung. Die Patientin kann ihre Würde dadurch zurückgewinnen oder wahren, dass sie unter den veränderten äußeren Bedingungen ihre Entscheidungen einordnen, vertreten und sich damit im Rahmen ihres Selbstbildes neu verstehen kann.

Mit diesem Einblick in eine exemplarische Arzt-Patient-Interaktion sollte veranschaulicht werden, dass diese, wenn sie sich am Selbstbild des_der Patient_in orientiert, ganz konkret die Wahrung oder den Wiedergewinn seiner_ihrer Würde ermöglichen kann. Eine in diesem Sinne gelungene Interaktion kommt damit nicht nur einer gesellschaftlichen Forderung nach, sondern ermöglicht dem ärztlichen Fachpersonal auch, die Pflicht zu erfüllen, die ihr moralisches Selbstverständnis, gesetzliche Leitlinien oder berufsständische Kodexe¹⁸ ihnen auferlegen: die Menschenwürde der Patient_innen zu respektieren.

Das hier skizzierte Menschenwürde-Verständnis kann darüber hinaus dazu beitragen, in einem weiteren medizinethischen Bereich Überlegungen anzustoßen. Gerade in Situationen, die sogenannte *Gewissensentscheidungen* der behandelnden Ärzt_innen erfordern, kann die Frage nach dem eigenen Selbstbild der Ärzt_innen und welche Handlungen mit diesem vereinbar sind, ohne den eigenen Maßstäben zu widersprechen und damit seine Würde zu verfehlen, als Leitfaden dienen. Ein Rekurs auf das eigene Selbstbild der Fachkräfte kann dann zu einer ethisch fundierten und nachvollziehbaren Rechtfertigung des Gesundheitspersonals führen, die Durchführung bestimmter Behandlungen zu verweigern.

18 Siehe beispielsweise World Medical Association 2006.

Literaturverzeichnis

Engels, Julia/Wiesing, Urban (2011): **Grundbedingungen der therapeutischen Beziehungen**. In: Stoecker, Ralf/Neuhäuser, Christian/Raters, Marie-Luise (Hg.): Handbuch Angewandte Ethik. Stuttgart/Weimar: J. B. Metzler, S. 397–402.

Jaspers, Karl (1932): **Philosophie. Band II. Existenzzerhellung**. 4. Aufl. Berlin: Springer 2008.

Margalit, Avishai (1996): **The Decent Society**. Cambridge, MA: Harvard University Press.

Pollmann, Arnd (2005): **Würde nach Maß**. In: Deutsche Zeitschrift für Philosophie, Jg. 53, Nr. 4, S. 611–619.

Schaber, Peter (2012): **Menschenwürde: ein für die Medizinethik irrelevanter Begriff?** In: Ethik in der Medizin, Jg. 24, Nr. 4, S. 297–306.

Stoecker, Ralf (2010): **Die Pflicht, dem Menschen seine Würde zu erhalten**. In: Zeitschrift für Menschenrechte, Jg. 4, Nr. 1, S. 98–116.

Weber-Guskar, Eva (2016): **Würde als Haltung. Eine philosophische Untersuchung zum Begriff der Menschenwürde**. Münster: Mentis.

Weber-Guskar, Eva (2017): **Menschenwürde: Kontingente Haltung statt absoluter Wert**. In: Brandhorst, Mario/Weber-Guskar, Eva (Hg.): Menschenwürde. Eine philosophische Debatte über Dimensionen ihrer Kontingenz. Berlin: Suhrkamp, S. 206–233.

World Medical Association (2006): **International Code of Medical Ethics**. Online unter: <https://www.wma.net/policies-post/wma-international-code-of-medical-ethics/> (zuletzt aufgerufen: 22. Mai 2017).

Bild & Handlung

Kulturwissenschaft

Jonathan Haid

Der Klang des kranken Körpers

Ein kulturhistorischer Einblick in die Didaktik der Auskultation

Eine auditive Kulturtechnik

Die Entwicklung und Durchsetzung des Stethoskops im 19. Jahrhundert durch den Pariser Arzt René Théophile Hyacinthe Laënnec (1781–1826) bedeutete einen enormen Wandel in der Geschichte der Medizin. Die Auskultation¹, also das Abhören von Körpergeräuschen samt der daraus resultierenden Diagnose, rückte das Hören ins Zentrum einer bestimmten Anordnung: Das ärztliche Gehör, der Patient_innenkörper und das Stethoskop bilden ein vielschichtiges Wahrnehmungsgefüge, das den epistemologischen Rahmen einer spezifisch auditiven, medizinischen Wissensproduktion konstituiert.²

Beschreibung und Klassifizierung von Auskultationsgeräuschen

Obwohl die Auskultation mit dem Aufkommen neuer apparativer (und oftmals visueller) Diagnosemethoden wie der Röntgenuntersuchung im 20. Jahrhundert unter starken Legitimationsdruck bezüglich ihrer

1 Von lat. *auscultare* – abhören, aufmerksam zuhören.

2 Siehe Lachmund 1992.

Wissenserzeugung geriet, ist das Stethoskop im medizinischen Alltag bis heute allgegenwärtig. In einem 2015 in der *Deutschen Medizinischen Wochenschrift* erschienenen Artikel über die Lungenausku­ltation heißt es: »Jeder praktizierende Arzt muss die Lungenausku­ltation beherrschen [...]. Die verschiedenen Atem- und Nebengeräusche eindeutig zu identi­fizieren, ist jedoch nicht immer einfach – und auch auf die Verwendung der international anerkannten Nomenklatur sollte geachtet werden.«³ Diese Feststellung verweist auf gleich zwei Kernprobleme, vor denen die didaktische Vermittlung stethoskopischer Körpergeräusche steht: Die Klangwelt des Patient_innenkörpers, die durch das Stethoskop wahrge­nommen wird, ist zuallererst komplex und abstrakt, zudem unterliegt sie dem subjektiven Hörempfinden des auskultierenden Arztes oder der auskultierenden Ärztin. Überdies zeigt gerade die Geschichte der sich historisch wandelnden Klassifikationssysteme und Beschreibungsstrategien von Lungengeräuschen, mit wieviel Schwierigkeiten und Bemühungen es verbunden war, die Praxis der Auskultation zu standardisieren und zu stabilisieren. Auf die oben erwähnte international anerkannte Nomen­klatur hatte man sich erst 1976 nach entsprechenden Bestrebungen der im selben Jahr formierten *International Lung Sound Association* (ISLA) geeinigt, die im Umgang mit Auskultationsgeräuschen einen regelrechten akustischen »Tower of Babel«⁴ beklagte. Die Praktik der Auskultation sieht sich also mit folgenden Fragen konfrontiert: Wie können erstens die rele­vanten Körpergeräusche adäquat beschrieben und zugeordnet werden? Und ist es zweitens möglich, kulturelle, regionale und zeitlich bedingte Spezifika mithilfe einer standardisierten Nomenklatur zu überwinden? Der Umgang mit beiden Problemen lässt sich anhand medizinischer Lehrbücher analysieren: Zur Beschreibung von Auskultationsphänomenen finden verschiedene literarische Strategien ihre Anwendung. Außerdem ist zu beobachten, dass sich unterschiedliche Taxonomien verbreitet und etabliert haben. Sprachliche Beschreibungsstrategien in deutschsprachigen Lehrbüchern lassen sich in vier Kategorien einteilen, die im Folgenden

3 Bürgi/Huber 2015.

4 Mikami u. a. 1987.

anhand von Beispielen vorgestellt werden.⁵ Es finden sich Beschreibungen durch Adjektive (1) sowie der Einsatz von Metaphern und Vergleichen mit alltäglichen Geräuschphänomenen (2). So wird das auskultierte Geräusch des Pleurareibens in einem Lehrbuch von 1866 als »anstreifend, selbst dem Hauchen mitunter nicht unähnlich, schabend, kratzend, knirschend, bisweilen vergleichbar mit dem Geräusche, das mit dem Finger auf einer nassen Glastafel erzeugt wird«⁶ beschrieben. Zum gleichen Klangphänomen heißt es in einem anderen Lehrbuch von 1955 sowie in einer späteren Ausgabe von 1986: »Das Pleurareiben klingt ähnlich dem Ledersohlenknarren neuer Schuhe. Selten hat es allerdings dessen quietschenden Beiklang«⁷, es klinge ähnlich dem »Schneeball-Knirschen«.⁸ Eine weitere Strategie, um Auskultationsgeräusche zu beschreiben, bedient sich onomatopoetischer Nachahmungsversuche (3). Ernst Edens beschreibt in seinem 1920 erschienenen *Lehrbuch der Perkussion und Auskultation*⁹, wie sich das Bronchialatmen nachahmen lässt. Das Geräusch klinge dabei wie jenes, »das bei der ch-Stellung der Sprachorgane während der Atmung am Munde hörbar ist. [...] [Auf diese Weise] werden die charakteristischen Eigenschaften des Bronchialatmens deutlich wiedergegeben [...]. Indem man die Mundhöhle nicht nur auf ch, sondern gleichzeitig auf einen der Vokale einstellt, kann man die verschiedene Höhe des Bronchialatmens zum Ausdruck bringen, wobei die i-Stellung das höchste, die u-Stellung das tiefste Bronchialatmen liefert.«¹⁰ Zudem lassen sich Rekurse auf physikalische Erklärungsmodelle und (akustische) Experimente (4) zur Erklärung der auskultatorischen Klangphänomene als Beschreibungskategorie feststellen. In der 2005 erschienenen 14. Auflage des bereits zitierten Lehrbuchs von Klaus Holldack wird der Klang von feuchten Rasselgeräu-

5 Die Beispiele wurden beliebig ausgewählt und stammen aus unterschiedlichen Lehrbüchern, die zu verschiedenen Zeitpunkten publiziert wurden. Beschreibungen dieser Art werden zum Teil kontinuierlich seit dem 19. Jahrhundert bis heute reproduziert, zum Teil wandeln und ändern sie sich, verschwinden oder passen sich den jeweiligen Zeitumständen an. Wie zu zeigen sein wird, treten manche Kategorien auch stark zurück. Die Beispiele in diesem Text können also lediglich einen Eindruck über die jeweils in der deutschsprachigen Lehrbuchlandschaft gebräuchlichen Beschreibungskategorien verschaffen und geben kein umfassendes Bild über den Zustand zu einem bestimmten Zeitpunkt wieder.

6 Gerhardt 1866.

7 Holldack 1955, 64.

8 Holldack 1986, 84.

9 Edens 1920.

10 A.a.O., 145.

schen durch einen analogen physikalischen Mechanismus veranschaulicht: Es sei derselbe, »der zustande kommt, wenn Kinder mit einem Strohhalm in ihre Limonade blasen.«¹¹

Die Entstehung der ›deutschen Schule‹

In ihrem Artikel *Training the Auscultative Ear*¹² hat die Kulturhistorikerin Melissa van Drie unterschiedliche medizinische Lehrbücher aus Frankreich, Großbritannien und den USA untersucht, die zwischen 1950 und 2010 erschienen sind. Sie zeigt darin auf, wie Bild- und Audiomaterial eingesetzt werden, um das stethoskopisch-diagnostische Setting zu konstruieren und zu stabilisieren; darüber hinaus analysiert sie auch sprachliche Mittel. Auf der Ebene der Begriffe und Taxonomien ist der englischsprachige Raum eng mit dem französischsprachigen verbunden, da die gebräuchlichen englischen Termini und Klassifikationssysteme auf den französischen Originalbegriffen basieren, aus denen sie im 19. Jahrhundert übersetzt wurden.¹³ Der deutschsprachige Raum blickt hier jedoch auf eine andere Entwicklungsgeschichte zurück. Laënnec und seine Pariser Nachfolger hatten es sich zum Ziel gesetzt, »möglichst jeder Variante eines stethoskopischen Geräusches eine bestimmte Läsion als interpretatives Korrelat zuzuordnen.«¹⁴ Die betreffenden Geräusche wurden somit zu pathognomonischen Zeichen, und es entstand ein »komplexes System von Repräsentationskonventionen«¹⁵ und diagnostischen Kategorien. Mit diesem verdichteten Zeichensystem der Pariser Schule um Laënnec bricht nun der Wiener Arzt Joseph Škoda (1805–1881). Mit dessen *Abhandlung über Perkussion und Auskultation*¹⁶ von 1839 beginnt im deutschsprachigen Raum eine Tradition, die sich nicht mehr auf den »klinisch-pathologischen Ansatz«¹⁷ aus Paris beruft, sondern einen »akustisch-experimentellen Ansatz«¹⁸ verfolgt. So wendet sich Škoda gegen die Vorstellung einer

11 Holldack/Gahl 2005, 81.

12 Van Drie 2015, 165–191.

13 Siehe Mikami u. a. 1987, 342.

14 Lachmund 1997, 149.

15 Lachmund 1992, 240.

16 Škoda 1839.

17 Lachmund 1997, 139.

18 A.a.O., 157.

direkten Repräsentationsbeziehung zwischen Geräusch und Läsion, also gegen die Idee eines pathognomonischen Zeichens, und stellt ihr ein neues Klassifikationssystem entgegen, das die diagnostische Relevanz von Körpergeräuschen anhand physikalischer Erklärungsmodelle und auf der Grundlage akustischer Experimente beurteilt.¹⁹ Mit Škodas neuer Kodifizierung reduziert sich das verzweigte Geräuschvokabular Laënnecs drastisch auf bestimmte Grundphänomene, und es bildet sich eine gegen die Pariser Tradition opponierende sogenannte *deutsche Schule* heraus. Zwar wurde Škodas Ansatz kontrovers diskutiert und reformiert, und auch der französische Entwicklungsweg unterlag Transformationsprozessen;²⁰ dennoch schlugen sich diese Differenzierungsprozesse in den Lehrkonventionen der jeweiligen Sprachräume nieder und sind bis heute bemerkbar. Während Škodas Zeichensystem ab den 1850er-Jahren grundlegend für die deutschsprachige Medizin wurde,²¹ findet sein Name in englischen und französischen Lehrbüchern keine Erwähnung.²² Jens Lachmund bemerkt dazu, dass in französischen Lehrbüchern stethoskopische Geräusche »immer noch in Form von Tableaus«²³ angegeben werden, während gängige deutschsprachige Lehrbücher auf diese feingliedrigen Aufzählungen verzichten und dafür »der physikalischen Erklärung der Phänomene viel Platz einräumen«.²⁴

Auswirkungen auf die medizinische Hörkonvention

Es stellt sich nun die Frage, inwiefern sich die im 19. Jahrhundert divergierenden Hörkulturen auf die Beschreibung, Klassifizierung und letztlich auch kulturelle Wahrnehmung von auskultierten Körpergeräuschen im 20. Jahrhundert ausgewirkt haben und ob Differenzen auch heute noch beobachtbar sind, oder ob der Versuch der Etablierung einer international standardisierten Nomenklatur von Lungengeräuschen zu einer erneuten Konvergenz der Hörkonventionen geführt hat.

19 Siehe Lachmund 1997, 156.

20 A.a.O., 157–178.

21 Siehe Lachmund 1997, 167–168.

22 Siehe van Drie 2015, 186.

23 A.a.O., 178.

24 Ebd.

Während van Drie in englisch- und französischsprachigen Lehrbüchern als auffälligstes literarisches Mittel die Verwendung von Metaphern und Vergleichen mit alltäglichen Geräuschphänomenen konstatiert (zum Teil Reproduktionen der Originalbeispiele von Laënnec),²⁵ stehen eine umfassende und systematische Untersuchung der deutschsprachigen Lehrbuchlandschaft sowie eine komparatistische Studie noch aus. Es lässt sich jedoch sagen, dass die oben genannten literarischen Beschreibungskategorien sich zwar in deutschsprachigen Lehrbüchern wiederfinden, vor allem bis etwa zur Mitte des 20. Jahrhunderts,²⁶ onomatopoetische Nachahmungen und Metaphern aber zumindest in den Büchern von Klaus Hollmack weniger häufig verwendet werden. Wie bereits bemerkt, dominieren dort physikalische Erklärungen für die Entstehung von Geräuschen.

Standardisierung und Nomenklatur

Klaus Hollmacks Buch kann aufgrund seines großen Erfolges als repräsentativ für den deutschsprachigen Raum gelten: Seit 1955 erfuhr es bereits 16 Neuauflagen, zuletzt 2014.²⁷ Umso interessanter ist, dass selbst in dieser aktuellen Auflage die international standardisierte Nomenklatur der ISLA nur bedingt angewendet wird und stattdessen obsoletere Termini wie *Vesikulärratmen* oder die Unterscheidung in *trockene* und *feuchte* Rassengeräusche nach wie vor Verwendung finden. Hollmacks Buch bildet keine Ausnahme – wie die oben zitierten Autoren Urs Bürgi und Lars Christian Huber bemerken, ist die Verwendung der obsoleten Begriffe auch in modernen Lehrbüchern verbreitet,²⁸ und so findet man dieselben auch auf Internetseiten von Pneumologie-Verbänden.²⁹

Eine weitergehende und systematische Untersuchung könnte an dieser Stelle die Frage erhellen, aus welchen Gründen eine standardisierte Nomenklatur der Lungengeräusche im deutschsprachigen Raum Etablie-

25 Siehe van Drie 2015, 182–184.

26 Siehe z. B. Gerhardt 1866, Sahli 1902, Edens 1920.

27 Hollmack u. a. 2014.

28 Bürgi/Huber 2015, 1081.

29 Siehe z. B. <https://www.lungenaerzte-im-netz.de/untersuchungen/koerperliche-untersuchung/auskultation/> (zuletzt aufgerufen: 20.05.2017).

zungsschwierigkeiten hat und inwiefern die spezifische medizinhistorische Entwicklung der sogenannten deutschen Schule seit dem 19. Jahrhundert prägend für die heute gebräuchlichen Taxonomien ist.

Literaturverzeichnis

Bürgi, Urs/Huber, Lars Christian (2015): **Die Lungenauskultation – Erkenntnisse und Irrtümer**. In: Deutsche Medizinische Wochenschrift 140 (14), S. 1078–1082.

Van Drie, Melissa (2015): **Training the Auscultative Ear**. In: The Senses and Society 8 (2), S. 165–191.

Edens, Ernst (1920): **Lehrbuch der Perkussion und Auskultation. Mit Einschluß der ergänzenden Untersuchungsverfahren der Inspektion, Palpation und der instrumentellen Methoden**. Berlin.

Gerhardt, Carl (1866): **Lehrbuch der Auscultation und Perkussion mit besonderer Berücksichtigung der Besichtigung, Betastung und Messung der Brust und des Unterleibs zu diagnostischen Zwecken**. Tübingen: Laupp.

Holldack, Klaus (1955): **Lehrbuch der Auskultation und Perkussion**. Stuttgart: Thieme.

Holldack, Klaus (1986): **Auskultation und Perkussion. Inspektion und Palpation. Lehrbuch und Tonkassette mit Auskultationsbeispielen**. 10. Aufl. Stuttgart: Thieme.

Holldack, Klaus/Gahl, Klaus (2005): **Auskultation und Perkussion. Inspektion und Palpation. Lehrbuch und Tonkassette mit Auskultationsbeispielen**. 14., unveränderte Aufl. Stuttgart/New York: Thieme.

Holldack, Klaus/Gahl, Klaus/Fischer, Martin/Gebel, Michael (2014): ***Auskultation und Perkussion. Inspektion und Palpation.*** 16. Aufl. Stuttgart/New York: Thieme.

Lachmund, Jens (1992): ***Die Erfindung des ärztlichen Gehörs. Zur historischen Soziologie der stethoskopischen Untersuchung.*** In: Zeitschrift für Soziologie 21 (4), S. 235–251.

Lachmund, Jens (1997): ***Der abgehorchte Körper. Zur historischen Soziologie der medizinischen Untersuchung.*** Opladen: Westdeutscher Verlag.

Mikami, Riichiro u. a. (1987): ***International Symposium in Lung Sounds. Synopsis of Proceedings.*** In: Chest 92 (2), S. 342–245.

Sahli, Hermann (1902): ***Lehrbuch der klinischen Untersuchungsmethoden für studierende und praktische Ärzte.*** 3. Aufl. Leipzig/Wien: Deuticke.

Škoda, Joseph (1839): ***Abhandlung über Perkussion und Auskultation.*** Wien: Möslers & Braumüller.

Internetquelle

<https://www.lungenaerzte-im-netz.de/untersuchungen/koerperliche-untersuchung/auskultation/> (zuletzt aufgerufen: 20. Mai 2017).

Bild & Handlung

Kunst- und Bildgeschichte

Philipp Schneider *Strahlende Gesundheit*

*Sonnenlicht und frische Luft als architektonische
Parameter bei Sanatorien um 1900*



Abb. 1: Terrasse der Villa Cimbrone, Ravello, Italien.

Der britische Bankier Ernest William Beckett (1856 – 1917) suchte im warmen Licht Italiens Linderung von den schweren Depressionen, die ihn nach dem Tod seiner Frau ereilten. Auf einem Felsen hoch über der Amalfiküste nahe dem Ort Ravello erwarb er 1904 ein verlassenes Anwesen und ließ es renovieren (Abb. 1). Das Herzstück der Anlage ist auch heute noch

die sogenannte *terrazza dell'infinito*, die unendliche Terrasse mit ihrer legendären Aussicht. Ihr Name ist Programm: Besucher_innen der Anlage nähern sich der Balustrade und blicken über die Schultern antiker Marmorbüsten in das unendlich scheinende Azurblau des Thyrrenischen Meeres. Das gleißende Licht des Südens, die subtropische Vegetation des idyllischen Gartens und die prächtige Aussicht, die kein Reiseführer über den Golf von Neapel zu erwähnen vergisst, vertrieben die Schwermut des englischen Patienten dauerhaft. So will es jedenfalls die mündliche Überlieferung der Einwohner_innen von Ravello und dem Marketing der mittlerweile als Luxusherberge fungierenden Villa Cimbrone spielt diese Erzählung in die Hände. Nicht von ungefähr wurde die Terrasse 1957 als Kulisse für einige Szenen des Historienfilms *Sissi – Schicksalsjahre einer Kaiserin* gewählt, in denen Romy Schneider die schwer erkrankte, lebensmüde Kaiserin Elisabeth von Österreich-Ungarn mimt, die sich auf der Insel Madeira von ihrem Lungenleiden erholt und neue Lebenskraft schöpft. Doch stecken in diesen Geschichten mehr als nur der Lebenswandel eines dekadenten Dandys und die Genesung einer Kaiserin? Welche therapeutische Wirkung wurde dem Sonnenlicht und der reizvollen landschaftlichen Umgebung auf psychische und physische Erkrankungen beigemessen, und wie zeigte sich das in der Architektur der zur Genesung vorgesehenen Gebäude? Zwar handelt es sich im Falle der Villa Cimbrone um einen äußerst exklusiven wie auch kuriosen Fall, doch die Vorstellung, dass ein Ortswechsel und die damit verbundenen klimatischen Veränderungen heilsam für Lungenkranke sind, war seit Mitte des 19. Jahrhunderts weit verbreitet und fanden Niederschlag in der Architektur von Sanatorien.

Zur Zeit Becketts erreichte die Verbreitung der Therapieformen, die auf frische Luft und Sonnenlicht setzten, ihren Höhepunkt. In erster Linie wurden sie zur Heilung von Tuberkulose angewandt, die im 19. Jahrhundert und in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts die Mortalitätsstatistiken weit vor Syphilis und Krebs anführte.¹ Die Zahl der an Tuberkulose verstorbenen Menschen lag im Jahr 1900 in Frankreich zwischen 100.000 und 150.000.² Zwei Methoden wurden als Therapie vorgeschlagen: Die erste verbreitete sich von Deutschland aus und sah die Behandlung mit frischer Luft vor.

1 Cremitzer 2005, 13 ff.

2 Ebd., 15.

Die sogenannte Freiluftkur, auch als Liegekur oder Ruheluftkur bekannt, setzte die Betroffenen in liegender Haltung in Betten für mehrere Stunden täglich auf Balkonen oder in eigens errichteten Liegehallen der frischen Luft auf dem Land aus. Das erste Sanatorium dieser Art entstand 1863 in Göbersdorf in Schlesien.³ Die zweite Methode war die Heliotherapie, also die Behandlung mit Sonnenstrahlen. Sie wurde in der Schweiz entwickelt, dort erstmals angewandt und ergänzte die Liegekur mit der Wirkung der Ultraviolettstrahlung des Sonnenlichts. Besonders südliche Gefilde und das sonnenreiche Hochgebirge boten sich hierfür an.

Schweizer Kurorte blühten in dieser Zeit. Ein literarisches Denkmal schuf Thomas Mann den Sanatorien in seinem Roman *Der Zauberberg*, in dem der Autor seine eigenen Erfahrungen im Kurort Davos in Graubünden einfließen ließ. Das Erholungsgebiet Schatzalp, in dem dieser Roman angesiedelt ist, erhielt kürzlich große Aufmerksamkeit als Drehort des Films *Ewige Jugend* des italienischen Regisseurs Paolo Sorrentino, der den Mythos der gehobenen Luftkur erneut aufleben ließ (Abb. 2). Der Protagonist checkt in einem edlen Hotel ein, um sich einer erholsamen Lange-

³ Ebd., 14.

Abb. 2: Hotel Schatzalp,
Davos, Schweiz.



weile – bestehend aus Massagen, Bädern, Spaziergängen und Leibesertüchtigungen – auszusetzen und wieder jugendliche Frische zu erlangen. Die Architektur des Hotels geht zurück auf seine Funktion als Sanatorium. Seine topografisch exponierte Lage und die damit verbundene Aussicht auf das Alpenpanorama spielen eine wichtige Rolle. Von jedem Zimmer aus kann man in eine hölzerne Loggia eintreten, die im lokalen Chaletstil gehalten ist und ursprünglich angelegt wurde, damit die Kurgäste sich im Bett liegend der Sonne aussetzen konnten.

Sowohl das Sanatorium im *Zauberberg* als auch die filmische Neuinterpretation des Gebäudes evozieren eine Welt aus betörendem Luxus. Die Luftkur war jedoch nicht nur ein Privileg von Industriellen, Aristokrat_innen und anderen begüterten Personengruppen. Zwar blieb ein langwieriger und kostspieliger Aufenthalt in den einschlägigen Sanatorien der Schweiz den weniger wohlhabenden Schichten unerreichbar, doch staatliche Stellen suchten schon bald nach preisgünstigen Möglichkeiten, tuberkolosekranken Fabrikarbeiter_innen ebenfalls eine Luftkur zu ermöglichen. Sie hofften, damit den volkswirtschaftlichen Schaden zu begrenzen, der durch entsprechende Arbeitsausfälle verursacht wurde. Ein Beispiel für die erweiterte Zugänglichkeit von Sanatorien sind Institutionen wie die Beelitzer Heilstätten südöstlich von Berlin (Abb. 3). Die etwa 60 Gebäude umfas-

Abb. 3: Heutiger Zustand eines Gebäudes der Beelitzer Heilstätten, Beelitz (Brandenburg), Deutschland.



senden Lungenheilstätten wurden ab 1898 errichtet, um der Volkskrankheit Einhalt zu gebieten. Dass sich das Grundstück über 200 Hektar erstreckt und die Patient_innen in einzelnen pavillonartigen Bauten verteilt wurden, entsprach der althergebrachten Miasmenlehre und der damaligen Auffassung zu den Übertragungswegen. Die Ursache von Neuinfektionen, so die Annahme, liege vor allem in ›schlechten Winden‹, einer im eigentlichen Wortsinne ›verpesteten‹ Luft.⁴ Die sich um 1900 entwickelnde Bakteriologie widerlegte nach und nach diese Ideen, weshalb nach etwa 1910 kaum noch Krankenhäuser nach diesem System entstanden. Weit vor den Toren der Großstadt bot Beelitz den Vorteil von frischer Luft. Täglich mussten sich die Patient_innen geschützt vor Regen in Liegehallen ausruhen oder sich auf einer ›Luftbad‹ genannten Wiese körperlich ertüchtigen.⁵ Auch ausgedehnte Parkanlagen mit Wiesen und Nadelbäumen gehörten zum Komplex. Durch Aufschüttungen versuchte man das flache Terrain reizvoller zu gestalten. So sollte beispielsweise der Hang eines künstlich aufgeschütteten Hügels, ironischerweise ›Schlucht‹ genannt, an das Hochgebirge erinnern.⁶ Dies knüpfte an die Tradition der Parkarchitekturen des 18. und 19. Jahrhunderts (insbesondere des englischen Landschaftsgartens) an, in der versucht wurde, charakteristische Gebäude oder Landschaften im Miniaturformat nachzubauen, um romantische Stimmungen und pittoreske Bilder zu erzeugen. Gerade weil man in Beelitz nicht mit einer *terrazza dell'infinito* wie in Ravello aufwarten konnte, versuchte man durch die landschaftliche Gestaltung der Gartenanlage, den Aufenthalt der Patient_innen möglichst angenehm zu gestalten. Schließlich war die Anlage von der Landesversicherungsanstalt Berlin vor allem als Heilstätte für Arbeiterinnen und Arbeiter vorgesehen, also vor allem für Patient_innen, die sich keinen kostspieligen Aufenthalt in der Schweiz leisten konnten.

Zwar blieb die Schweiz als Standort attraktiv, jedoch entstanden in ganz Europa mit Beelitz vergleichbare Einrichtungen. Auch unter weniger günstigen Bedingungen wie im sonnenarmen Finnland erdachten sich Architekten Möglichkeiten, die Genesungsstätten baulich auf eine größtmögliche Ausnutzung der Sonneneinstrahlung auszurichten.

4 Jankowiak 2010, 137f.

5 Landesversicherungsanstalt Berlin 1927, 60f.

6 Buchinger 1997, 26.

Ein Beispiel ist das Sanatorium von Paimio im Südwesten Finnlands, das ab 1933 von dem Architekten Alvar Aalto (1898–1976) realisiert wurde. Die in waldiger Umgebung situierte Anlage verteilt sich auf mehrere Flügel, die einzelnen Funktionen zugeteilt wurden. Die Betten befanden sich in einem langen, schmalen, nach Süden ausgerichteten Flügel und konnten tagsüber auf einen den Zimmern vorgelagerten Balkon geschoben werden. Eine schematische Zeichnung Aaltos verdeutlicht den Winkel, in dem die Sonnenstrahlen einfallen. Falls diese nicht ausreichten oder die Temperaturen zu niedrig waren, konnte man nach Bedarf eine Wärmelampe von oben auf den Patienten wirken lassen. Eine zusätzliche Sonnenterrasse auf dem Dach wurde geschlossen, nachdem sich einige Patient_innen von hier aus in den Tod gestürzt hatten.⁷ Das ausgedehnte Waldgebiet, das die Anlage umgibt, wurde als wichtiger Standortfaktor gepriesen. So konnten die Kurgäste die frische Luft und gleichzeitig einen idyllischen Ausblick von ihren Balkonen genießen.

Ein weiteres Beispiel, wie man die Kraft der Sonne gewinnbringend für die Genesung zu nutzen suchte, ist das von Jean Saidman entwickelte drehbare Solarium von Aix-les-Bains. Es handelt sich um einen futuristischen, geradezu surrealen Bau, der vage an eine Windmühle erinnert. Auf einem polygonalen Unterbau lagen zwei Flügel auf, die Platz für jeweils vier gläserne Kabinen boten. Dieser drehbare Oberteil des Gebäudes konnte auf die Sonne ausgerichtet werden, ebenso wie die verstellbaren Betten in den Kabinen. Bei starker Bewölkung nutzte man hier ebenfalls Wärmelampen. Der Schöpfer dieses aufsehenerregenden Bauwerks beschrieb es als »solarium mobile sur un chemin de roulement, de façon à pouvoir être sans cesse orienté face au soleil; des dispositifs d'écrans de réflecteurs et lentilles orientables permettent de diriger l'insolation et de régler son intensité conformément aux indications du praticien traitant [...]«.⁸ Das von wohlhabenden Förderern der Oberschicht finanziell unterstützte Projekt machte wegen seines hohen Aufwandes nur wenig Schule. Insgesamt wurden nur noch zwei weitere ähnliche Bauten errichtet.⁹

7 Cremitzer 2005, 84.

8 Ebd., 111.

9 Ebd., 111 ff.

Alte Sanatorien sind mittlerweile – sofern sie nicht abgerissen wurden – verfallen, verlassen und in desolatem Zustand. Die Beelitzer Heilstätten mit ihrem ruinösen Charme ziehen inzwischen Schaulustige, Abenteuer_innen und Fotograf_innen an, die sich in den verstaubten, vom Zahn der Zeit und von Vandalismus heimgesuchten Räumen umsehen. Das Interesse an solchen, häufig unter dem Schlagwort ›Lost Spaces‹ vermarktetten Räumen, hat diese mittlerweile zu touristischen Anziehungspunkten gemacht. Doch auch wenn der Besuch etwas von einer Zeitreise hat: Vor dem Hintergrund der Rückkehr der Tuberkulose bekommen die alten Heilstätten eine beklemmende Aktualität. Die Einführung des Penicillins als Medikament gegen die Tuberkulose hatte zunächst durchschlagenden Erfolg gehabt. Seit Mitte des 20. Jahrhunderts wurden die Sanatorien nach und nach überflüssig und mussten schließen. Da jedoch die Erreger zunehmend gegen Penicillin und andere Antibiotika resistent wurden, befindet sich die Krankheit seit der Jahrtausendwende wieder auf dem Vormarsch.

Die vorangegangenen Beispiele können nur ansatzweise einen Eindruck geben, wie weit verbreitet die Luft- oder Sonnenkur war und mit welcher Selbstverständlichkeit sie angewandt wurde. Längst vergessen sind die großen Kosten und der personelle und zeitliche Aufwand, mit denen diese Therapieformen verbunden waren. Sei es aus denkmalpflegerischer Absicht, sei es aus medizingeschichtlicher Neugier oder vor dem Hintergrund der Wiederkehr der Tuberkulose: Ein Blick auf die alten, verlassenen Anlagen – verbunden mit der Hoffnung, aus ihrem Aufbau Erkenntnisse zu gewinnen – lohnt sich.

Literaturverzeichnis

Buchinger, Marie-Luise (1997): **Die Beelitzer Heilstätten** (Arbeitsheft, Brandenburgisches Amt für Denkmalpflege, 7). Potsdam: Potsdamer Verlagsbuchhandlung.

Cremnitzer, Jean-Bernard (2005): **Architecture et santé: Le temps du sanatorium en France**. Paris: Picard.

Del Curto, Davide (2010): **Il sanatorio alpino. Architetture per la cura della tubercolosi dall'Europa alla Valtellina**. Rom: Aracne.

Jankowiak, Tanja (2010): **Architektur und Tod. Zum architektonischen Umgang mit Sterben, Tod und Trauer. Eine Kulturgeschichte**. München: Fink.

Jüttemann, Andreas (2015): **Die preußischen Lungenheilstätten 1863–1934**. Lengerich: Pabst Science Publishers (zugleich Dissertation, Charité Berlin).

Landesversicherungsanstalt Berlin (1927): **Die Heilstätten der Landesversicherungsanstalt Berlin bei Beelitz i/Mark**. Hg. v. Zohlen, Gerwin. Tübingen: Wasmuth 2012.

Abbildungsnachweise

Abb. 1: Fotografie: Villa Cimbrone

Abb. 2: Fotografie: Berghotel Schatzalp

Abb. 3: Fotografie: Andreas Jüttemann

Architekturen des Wissens

Psychologie

Sally Di Maio, gamelab.berlin

Spielerische Selbstoptimierung

Positive Psychologie in der App Singleton

»Muss ich immer alles müssen, was ich kann?« singt Judith Holofernes, die Frontsängerin der Band *Wir sind Helden* in einem ihrer Songs. Damit trifft sie zielsicher den Nerv unserer Zeit. Es gibt unzählige Möglichkeiten, sinnvoll und produktiv tätig zu werden: mehr Sport treiben und gesünder essen, Sprachen lernen und Musik machen, Zeichnen und sich selbst finden. Doch vielen mangelt es nicht nur an Zeit, sondern vor allem an Durchhaltevermögen. Sie machen sich mit besten Vorsätzen auf den Weg und verzweifeln auf halber Strecke. Wie kommt es dazu? Das Bedürfnis, sich weiterzuentwickeln, ist vorhanden und die Motivation sollte hoch sein – schließlich gilt Selbstentfaltung als Weg, um glücklicher zu werden.¹ Ein Problem scheint in dem Druck zu liegen, der oft aufgebaut wird; an der Ernsthaftigkeit, mit der die vielen Ziele verfolgt werden (müssen). Sport-, Ernährungs- und Yoga-Apps meinen es gut: Sie erinnern an alles, was wir (nicht) gemacht haben. Doch auch ein gut gemeinter Vorwurf trifft. Wo auf dem Weg ist die angemessene Leichtigkeit verloren gegangen? In der Kindheit lernen wir Dinge noch *spielerisch* und entwickeln unsere Persönlichkeit mit einer Leichtigkeit, mit der wir uns später schwertun. Spielerisch Ziele zu verfolgen ist auch die Intention von *Singleton* (Abb. 1). *Singleton* ist ein Spiel, das in interdisziplinärer Zusammenarbeit zwischen Expert_innen aus Game Design und Psychologie bereits die Evolution vom



1 Seligman 2012

Brettspiel zur App durchgemacht hat. Es wurde entwickelt, um Menschen dabei zu unterstützen, ihre Ziele zu erreichen. Der größte Unterschied zu anderen Selbstoptimierungs-Apps besteht darin, dass Singleton vor allem ein *Spiel* ist. Kennzeichnend für *Spiele* ist, dass sie allein aus Vergnügen und Freude vollzogen werden.² Folgen wir diesem Charakteristikum ist Spielen frei von Leistungsdruck und Überforderung. Aktuelle Forschungen legen nahe, dass ein Großteil der kognitiven Entwicklung während des Spielens stattfindet.³ *Singleton* verspricht zunächst, die spielende Person bei der Verfolgung individueller Ziele zu unterstützen, um so ihre »Superkräfte« zu stärken. Die Verstärkung positiver Persönlichkeitsmerkmale steht im Zentrum der Positiven Psychologie, einem jungen Forschungsfeld, dessen Konzepte und Mechanismen in *Singleton* an vielen Stellen zu finden sind. In diesem Ansatz geht es primär darum, Menschen dabei zu unterstützen, ihre Stärken zu erkennen, auszubauen und einzusetzen, Erfüllung im Leben zu finden und positive Gefühle zu erleben.⁴ Aufbauend auf den ähnlichen Grundannahmen von *Singleton* und der Positiven Psychologie sollen im Folgenden einige der psychologischen Konzepte sowie der wissenschaftliche Beitrag von *Singleton* erörtert werden.

Persönlichkeitspsychologie

Zu Beginn des Spiels wird der_die Spieler_in aufgefordert, sich selbst anhand verschiedener Aussagen (beispielsweise: »Ich bin jemand, der sich oft Sorgen macht«) auf einer Skala von 1 (»trifft überhaupt nicht zu«) bis 7 (»trifft voll zu«) einzustufen. Hinter dieser Abfrage steht ein verbreitetes Modell zur Messung von Persönlichkeitsmerkmalen, das unter dem Namen *Big Five* bekannt ist.⁵ Als Referenzschema dienen dem Modell fünf Persönlichkeitsdimensionen, deren wissenschaftliche Bezeichnungen in *Singleton* durch spieltaugliche Begriffe ersetzt wurden: Balance, Energie, Neugierde, Harmonie und Kontrolle. Für den weiteren Spielverlauf wird ausdrücklich empfohlen, diejenige *Superkraft* zu stärken, die bereits am

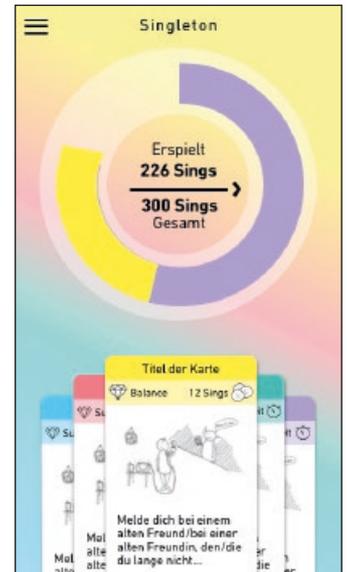


Abb. 1: Mockup des Handdecks in *Singleton*.

2 Müller 1985

3 Warwitz/Rudolf 2016

4 Blickhan 2015

5 Gerlitz/Schupp 2005

deutlichsten ausgeprägt ist. Dieser Ansatz deckt sich mit der Herangehensweise der Positiven Psychologie, in der es darum geht, Stärken zu stärken, statt Schwächen zu beseitigen.⁶ In Forschungen konnte gezeigt werden, dass Menschen umso engagierter und erfüllter waren, je häufiger sie die Möglichkeit hatten, ihre vorhandenen Stärken auszuleben⁷ – was sich zum Beispiel darin zeigte, dass sie ihren Beruf eher als Berufung denn als Arbeit erlebten.^{8,9} Ein ähnliches Vorgehen zeigt sich im Spielaufbau von *Singleton*: Damit die spielende Person möglichst viel Zeit mit der Superkraft verbringt, die bereits am stärksten ausgeprägt ist, wird ein zu ihr passendes Ziel vom Spielalgorithmus vorgeschlagen oder von dem_der Spieler_in selbst gesetzt. Eine hohe Ausprägung der Superkraft ›Energie‹ bedeutet beispielsweise, dass eine Person im Vergleich zu anderen geselliger, aktiver, gesprächiger und personenorientierter ist. Menschen, deren stärkste Superkraft ›Balance‹ ist, sind tendenziell unbekümmerter und gelassener als andere und haben eine positivere Grundstimmung.¹⁰ Passend zur Superkraft ›Energie‹ würde *Singleton* entsprechende Ziele wie ›soziales Engagement‹, passend zur Superkraft ›Balance‹ Ziele wie ›regelmäßige Meditationspraxis‹ vorschlagen. Die Festlegung des endgültigen Ziels obliegt jedoch letztendlich dem_der Spieler_in.

Während die Persönlichkeitsdiagnostik die spielende Person in ihrem Prozess der Zielfindung unterstützt, sollen die Daten ebenfalls für eine psychologische Studie genutzt werden. Mit ihrer Hilfe können die verschiedenen Persönlichkeitsausprägungen im Kontext von Selbstoptimierung und im Zusammenhang mit unterschiedlichen Spielverhaltensweisen untersucht werden.

6 Blickhan 2015

7 Harter/Schmidt/Keyes 2002

8 Harzer/Ruch 2013

9 Charakterstärken, von denen in der Positiven Psychologie die Rede ist, sind klar abzugrenzen von Persönlichkeitsmerkmalen, um die es in *Singleton* geht. Diese werden zwar als ›Superkräfte‹ bezeichnet, stellen jedoch im psychologischen Sinne keine Charakterstärken dar. Das Spiel und der Forschungsansatz haben allerdings ein ähnliches Anliegen: positiv zu verstärken, was bereits vorhanden ist.

10 Arendasy 2011

Flourishing

Flourishing bezeichnet eine Lebensform, die von persönlichem Wachstum, Wohlbefinden und Leistungsfähigkeit gekennzeichnet ist.¹¹ Die meisten Interventionen der Positiven Psychologie zielen darauf ab, *Flourishing* zu ermöglichen. Das von Martin Seligman entwickelte PERMA-Modell ist eine mehrdimensionale Theorie des Wohlbefindens, die auf der Annahme beruht, dass Wohlbefinden sich nicht allein aus Glücksgefühlen zusammensetzt, sondern auch durch **Positive emotions** (positive Gefühle), **Engagement** (Beteiligung, Aktivität), **Relationships** (Beziehungen), **Meaning** (Sinn, Bedeutung) und **Accomplishment** (Leistung, Zielerreichung) entsteht. Zusammengenommen ermöglichen diese Komponenten *Flourishing* (Seligman 2012). *Singleton* zielt genau auf diese mehrdimensionale Lebensform ab (Abb. 2). Besonders stark ist im Spiel die Säule des *accomplishment* repräsentiert. Psychologische Forschungen konnten zeigen, dass persönliche Ziele die psychische Organisiertheit unterstützen und das Wohlbefinden messbar steigern.¹²

Motivationspsychologie

Kalender und To-do-Listen helfen erfahrungsgemäß nicht immer weiter, was die persönliche Entwicklung im Alltag betrifft. Eine Aufgabe wird in erster Linie abgearbeitet, damit der mit ihr verbundene Eintrag gestrichen werden kann – dass damit weitergehende Ziele verbunden sein könnten, erscheint zweitrangig. Motivationspsychologisch betrachtet bergen solche Auflistungen daher einige Probleme. Das Kriterium für Erfolg besteht darin, dass die Aufgabe vollständig erledigt ist. Doch eine Kombination aus Belohnung für endgültige Zielerreichung und Bestrafung für Misslingen ist die Art von Handlungsverstärkung, die am wahrscheinlichsten zu Passivität führt.¹³ Die ausschließliche Konzentration auf das Erreichen der selbstgesteckten Ziele kann demotivierend wirken, denn diese Ziele bleiben zunächst ein Konstrukt, das mit wenig Leben gefüllt ist. Ein Punkt auf



Abb. 2: Mockup einer Aufgabenkarte. Die Aufgabe gleicht der Übung *Dankesbesuch* der Positiven Psychologie.

¹¹ Blickhan 2015

¹² Emmons 2003

¹³ Krüger/Kim/Scharenberg 1996



Abb. 3: Mockup der Timeline in *Singleton*.

der To-Do-Liste wird abgehakt, um zu zeigen, dass die Tätigkeit endlich vorbei ist. Der Eigenwert von Versuch und Anstrengung kommt auf diese Weise nicht zur Geltung – im Gegenteil: Ein Versuch, der nicht direkt zum Ziel führt, wird als Scheitern interpretiert.

Singleton tritt diesem Dilemma entgegen, indem es Versuch und Anstrengung honoriert und in eine etappenweise erfolgende Zielerreichung investiert. Es werden sogenannte *Annäherungsziele* gesetzt: Ziele, die der Aufrechterhaltung eines erwünschten Zustands dienen (*lesen*) oder die einen positiven Zustand weiter ausbauen (*noch mehr lesen*).¹⁴ Nicht nur das Erreichen an sich lässt die *Superkraft* wachsen, sondern jeder Versuch und jede für das Ziel eingesetzte Karte.

Feedback

Bestandteile der *Singleton*-App sind die Rückmeldung über persönliche Fortschritte und die Möglichkeit, sie mit den Fortschritten anderer vergleichen zu können. Auf der Timeline sind sowohl die eigenen Aktivitäten und Superkräfte zu sehen als auch die anderer spielender Personen (Abb. 3). Durch den interindividuellen Vergleich werden *leistungszielorientierte* Personen motiviert, da ihr Handeln verstärkt darauf abzielt, möglichst erfolgreich im Vergleich mit anderen abzuschneiden. Durch den intra-individuellen Vergleich wiederum werden *lernzielorientierte* Personen motiviert, deren handlungsleitende Motivation darin besteht, neue Fähigkeiten zu erlernen und bereits vorhandene zu verbessern.¹⁵

Fluch und Segen der Selbstoptimierung

»Muss ich immer alles müssen, was ich kann?« Natürlich nicht. Doch neue Fähigkeiten zu erwerben und vorhandene weiterzuentwickeln, ist nach den Forschungsergebnissen der Positiven Psychologie ein Weg,

¹⁴ Blickhan 2015

¹⁵ Dweck 1986

um das psychische Wohlbefinden zu steigern.¹⁶ Weiterentwicklung und Selbstentfaltung machen glücklich. Langfristig kann das nur gelingen, wenn persönliche Ziele ohne Druck und Vorgabe verfolgt werden. So betonen Deci, Olafsen und Ryan (2017) in ihrer Selbstbestimmungstheorie, dass nicht nur Kompetenzerfaltung, sondern auch die Möglichkeit, frei bestimmen zu können, entscheidend ist, um glücklich zu werden. Ob es in allen Lebensbereichen möglich ist, frei von Leistungsdruck, eigenen und gesellschaftlichen Erwartungen persönliche Ziele zu verfolgen, darf mit Recht bezweifelt werden. So setzen uns die vielfältigen Möglichkeiten vielleicht ebenso unter Druck, wie sie das Potenzial in sich tragen, uns zu erfüllen. Singleton trägt gerade dieser Ambivalenz Rechnung, indem es die Möglichkeit zur *spielerischen Selbstoptimierung* bietet.

Literaturverzeichnis

Arendasy, Martin (2011): **Big-Five Struktur Inventar**. Mödling: Schuhfried.

Blickhan, Daniela (2015): **Positive Psychologie. Ein Handbuch für die Praxis**. Paderborn: Junfermann.

Deci, Edward/Olafsen, Anja/Ryan, Richard (2017): **Self-Determination Theory in Work Organizations: The State of a Science**. In: Annual Review of Organizational Psychology and Organizational Behavior, Nr. 4, 19–43.

Dweck, Carol (1986): **Motivational Processes Affecting Learning**. In: American Psychologist, Nr. 41, S. 1040–1048.

Emmons, Robert (2003): **Personal Goals, Life Meaning, and Virtue: Wellsprings of a Positive Life**. In: Keyes, Corey/Haidt, Jonathan (Hg.): Flourishing: Positive Psychology and the Life Well-Lived. Washington, D.C.: American Psychological Association, S. 105–128.

Gerlitz, Jean-Yves/Schupp, Jürgen (2005): **Zur Erhebung der Big-Five-basierten Persönlichkeitsmerkmale im SOEP**. Berlin: DIW.

Harter, James/Schmidt, Frank/Keyes, Corey (2002): **Well-Being in the Workplace and its Relationship to Business Outcomes: A Review of the Gallup Studies**. In: Keyes, Corey/Haidt, Jonathan (Hg.): Flourishing: The Positive Person and the Life Well-Lived. Washington, D.C.: American Psychological Association, S. 205–224.

Harzer, Claudia/Ruch, Willibald (2013): **The Application of Signature Character Strengths and Positive Experiences at Work**. In: Journal of Happiness Studies, Nr. 14 (3), S. 965–983.

Krüger, Arnd/Kim, Kyong-Won/Scharenberg, Swantje (1996): **Wettkampf – Pädagogik – Kompetenz**. In: Leistungssport, Nr. 26 (5), 11–14.

Müller, Wolfgang (1985): **Duden „Bedeutungswörterbuch“: Wortbildung und Wortschatz**. 2. Aufl. Mannheim: Bibliografisches Institut.

Ryff, Carol/Keyes, Corey Lee (1995): ***The Structure of Psychological Well-Being Revisited***. Journal of Personality and Social Psychology, Nr. 69 (4), 719–727.

Seligman, Martin (2012): ***Flourish – Wie Menschen aufblühen. Die positive Psychologie des gelingenden Lebens***. München: Kösel.

Warwitz, Siegborg/Rudolf, Anita (2016): ***Vom Sinn des Spielens. Reflexionen und Spielideen***. 4. Aufl. 4. Baltmannsweiler: Schneider.

Abbildungsnachweise

Alle Abbildungen von Anika Schultz (gamelab.berlin)

Architekturen des Wissens

Kulturwissenschaft

Caspar-Fridolin Lorenz

Was nicht im Buch ist, ist nicht in der Welt

Buchführung, Tagebuch, Subjektivität

Inventar

Werner Sombart beginnt seine Untersuchung systematischer Buchführungspraktiken mit der Feststellung: »Am Anfang war das Konto: die Ratio.« Dieser Hinweis auf das Medium Buch¹ und die darin schriftlich fixierte Kontoführung verweist auf eine als »Aufschreibesystem«² zu verstehende Praktik: Erzählungen und Geschichten von Kaufleuten³ werden zu Einheiten verdichtet. Die in das Buch eingetragenen Notizen, die Buchungsvorgänge, beschreiben sowohl Situationen als auch die in Situationen agierenden Figuren. Buchführung verstehe ich daher als eine Praxis des Schreibens⁴ von Tagebüchern, als »Textverarbeitung«⁵. Mich interessiert, wie das Aufschreiben von Wahrnehmungen, Eindrücken und Einschätzungen im Schreibprozess so fokussiert wird, dass es als Einheit aufgefasst werden kann. Hierzu lese ich Tagebücher – die Chroniken von Heidi Paris und *Abfall für alle* von Rainald Goetz – als Buchführungen, zu deren Charakterisierung ich auf Werner Sombarts Bemerkungen über die

1 Sombart 1916, 112. Mit *Ratio* ist hier nicht allein berechnende Rationalität gemeint, sondern zunächst schlicht: das Buch.

2 Siehe Kittler 2003.

3 Der Kaufmann, die Kauffrau, oder wie Walter Benjamin schreibt: »der handeltreibende Seemann«, ist immer auch Erzähler_in. Siehe Benjamin, 1977, 440.

4 Zur Praxis des Schreibens: Baecker 1993. Zur Bedeutung der Schrift für die Entwicklung der Buchführung: Arlinghaus 2002, 240, 253ff.

5 Arlinghaus 2002, 266.

Buchhaltung als Ausgangspunkt des modernen Kapitalismus zurückgreife. Der Text gliedert sich in vier Schritte.⁶

Memorial

Tagebücher beschreiben Situationen und Konstellationen, sie formulieren und ermöglichen Erzählungen, die immer auch über das Individuelle einer Situation oder Figur berichten. Es handelt sich um eine reflexive Form, die im Sinne einer auf sich selbst verweisenden Kulturtechnik⁷ nicht nur ein Wissen über die Formierung von Individualität enthält, sondern dieses Wissen in seiner Praxis vorführt, also »sinnhaftes Produkt dieser Praktiken«⁸ wird. Tagebücher spiegeln nicht die Identität des oder der Schreibenden wider, wie es Michel Foucault für frühere Techniken des Selbst beschreibt. Vielmehr bringen Tagebuchaufzeichnungen Identität erst hervor. Über sich selbst schreiben heißt: sich selbst schreiben.⁹ »Das Ich ist damit nichts anderes als das erzählte Ich, das paradoxerweise von einem erzählenden Ich hervorgebracht wird, welches seine Erzählerfunktion in der Regel unsichtbar macht zugunsten des Anspruchs der bloßen wahrhaftigen Beschreibung.«¹⁰ Ein Tagebuch kann nur geschrieben werden, »wenn es imaginär wird«, wie Maurice Blanchot formuliert; wenn es »gleich dem Menschen, der es schreibt, in die Unwirklichkeit der Fiktion eintaucht.«¹¹

6 Die Gliederung des Textes folgt den von den Kaufleuten des mittelalterlichen Venetiens eingeführten vier Schritten der Buchführung, die in einer Unternehmung mit der Aufführung der vorhandenen Materialien beginnt, dem *Inventar*. Diesem folgt das Aufschreiben aller Vorgänge in *Memorial* oder der *Kladde* und ihre Präzisierung im *Journal* (auch Tagebuch genannt). Abschließend folgt die doppelte Notierung von Buchungseinträgen im Hauptbuch, dem sogenannten *Quaderno*, die jedoch weiterhin in ganzen Sätzen formuliert wurde. Die vier Bücher dienen der schrittweisen Erfassung und Sortierung aller bedeutsamen Geschäftsvorfälle, funktionieren gleichzeitig jedoch auch als Neuordnung und Abstraktion. (Siehe Arlinghaus 2002). Der vorliegende Text orientiert sich an diesem Prinzip.

7 Zum Begriff der Kulturtechniken, deren Besonderheit vor allen anderen Techniken der »potentielle Selbstbezug« sei: Macho 2007, 53.

8 Reckwitz 2006, 168.

9 Ebd.

10 Reckwitz 2006, 170.

11 Blanchot 1962, 257.

Das Tagebuch lässt sich in diesem Sinn als eine moderne »Technologie des Selbst«¹² betrachten, die an einer bestimmten Form von Subjektivierung beteiligt ist. Im Schreiben zeigt sich eine Reflexion des Verhältnisses von Text und Autor, Erleben und Person. So beispielsweise in Rainald Goetz' *Abfall für alle*:

[N]eulich mit Maxim [Biller] die Debatte über Tagebücher [...] / Tagebücher also: kann er nicht, mag er nicht, langweilt ihn; darf dann im Grunde natürlich auch sonst niemand machen; ob ich denn Tagebuch schreiben würde – / nö – / wie das schon klingt: »Tagebuch schreiben« – Blödsinn – / meine Minutendinger sind ja was anderes – findet er auch – wenn ich ihn richtig verstanden habe [...] ¹³

In diesem Gespräch mit Maxim Biller wird eine eher zufällig klingende Unterscheidung zwischen »Tagebuch« (abzulehnen) und »Minutendingern« (in Ordnung) getroffen; an anderer Stelle wird dem eine zweite Einschätzung entgegengesetzt:

Abfall für alle. Mein tägliches Textgebet. / Tagebuch, / Reflexions-Baustelle, / Existenz-Experiment. / Geschichte des Augenblicks, / der Zeit, / Roman des Umbruch-Jahres 1998. / Ein Tagebuch zunächst mal also, so erzählt Abfall für alle vom Leben eines Schreiber-Ichs in Berlin.¹⁴

Hier kommt das Tagebuch besser weg: Es ist »tägliches Textgebet« und »Reflexions-Baustelle«, sogar »Existenz-Experiment«. Das Buch, so Goetz hier, erzählt vom individuellen Leben eines Schriftstellers.

Individualität, darauf macht Niklas Luhmann aufmerksam, ist immer mediatisiert, sie bedarf einer Form und einer Darstellung.¹⁵ Stände, Clans und Familien können seit dem Einsetzen der funktionalen Differenzierung

12 Foucault 1993.

13 Goetz 2015, 16.

14 Ebd., Beilage zur Taschenbuchausgabe.

15 Siehe Luhmann 1989.

nicht mehr für die Identität ihrer Mitglieder eintreten, das Individuum wird >frei<, und das heißt: sich selbst zum Problem. Es wird durch Ansprüche in eine Situation permanenten Probierens, Testens und Versuchens gezwungen, mit der immerwährenden Frage, wer es in einer spezifischen Situation eigentlich ist, welche legitimen Erwartungen mit seiner Person verbunden sind und wie es auf der situativ vorliegenden Bühne auftreten darf.¹⁶ »Die Form, in der ein individuelles psychisches System sich der Kontingenz seiner Umwelt aussetzt«, schreibt Luhmann, »kann in ganz allgemeiner Weise als Erwartung bezeichnet werden. Es handelt sich mithin um dieselbe Form, die auch zur Bildung sozialer Strukturen benutzt wird.«¹⁷ Die Erwartung ermöglicht das Sondieren, das Abtasten in ungewissen Kontexten; sie ermöglicht Orientierungen anhand »einer an ihr selbst erfahrbaren Differenz: Sie kann erfüllt oder enttäuscht werden, und dies hängt nicht allein von ihr selber ab.«¹⁸ Diese Prozesse, das Abgleichen und Orientieren von Erwartung und Erleben, Enttäuschung und Veränderung, finden in Tagebüchern statt; auf diese Weise lässt sich das Selbstmanagement des psychischen Systems nachvollziehen. Dies geschieht mit Blick auf Vorbilder, deren Ideen und Haltungen übernommen, aber auch abgelehnt und verabschiedet werden können; es vollzieht sich im Beschreiben von Situationen, Telefonaten und Treffen, im Ergründen von Gedanken und Träumen oder der Distanznahme zum eigenen Leben. Dass diese Notizen, auch in ihren Beurteilungen, immer etwas Vorläufiges, Flüchtiges sind, zeigt sich in Heidi Paris' *Chroniken*:

Dienstag, 31. März 1998. Rainald Goetz' Tagebuch ABFALL FÜR ALLE komplett aus dem Internet runtergeladen/ausgedruckt. Nachts komplette Lektüre der prallgefüllten 121 Seiten. Unangenehm ist ihr nur der aufgedrängte Voyeursblick in seine »Stube« wann er Wäsche wäscht und so weiter, interessant seine Notate/ Reflexionen zur eigenen Schreibpraxis, seine Vorbereitungen auf seine Poetikveranstaltungen in Frankfurt.¹⁹

16 Siehe Goffman 1956.

17 Luhmann 1984, 362.

18 Ebd., 365.

19 Paris 2009.

Später schreibt sie in einem in den *Chroniken* veröffentlichten Brief an Goetz:

Guten Morgen lieber Rainald, frohe Ostern! Es ist mir zur lieben Gewohnheit geworden, morgens Deine ABFÄLLE vom Vortag aus dem Internet zu lesen. Mal abgesehen davon, dass ich dann weiß, wie es Dir geht und was Du so machst und tust und treibst, interessiert mich deine sogenannte PRAXIS, die Vorbereitung auf Deine Frankfurter Poetik-Vorlesungen.²⁰

Sie fährt fort, Fragen an Goetz zu richten, die ihre eigene Schreibpraxis betreffen und deren Thematisierung sie sich von ihm wünscht, und trägt schließlich ein:

Das Internet-Tagebuch von Goetz liest sich mittlerweile wie die ewige Nörgelei eines Asozialen. Seine Fixierung auf die Boulevard-Blätter ist trotz allen Pop-Interesses abstoßend. Sie liest Fetzen dieser Sprache in der U-Bahn. Eine alte Frau blättert in einem Prospekt mit der Überschrift »Fahrziel: Kulturshopping«; ein Kind blättert in einem Bunt-Blatt mit der Überschrift »Hausaufgaben im Urwald«. Es ist zum Lachen und zum Weinen. Als sie sich entschließt, es von der lustigen Seite zu nehmen, da schaut sogar der Fascho-Hertha-Fußballfan von gegenüber auf, weil sie das Grinsen nicht unterdrücken kann.²¹

Die drei Textstellen zeigen Eindrücke; sie verzahnen die gelesenen Textstellen aus Goetz' *Abfall für alle* mit Erwartungen und daraus entstehenden Gefühlen zu Ereignissen, deren Bewertungen wechseln. So sind die Notizen zum Schreiben »interessant«, das tägliche Lesen wird zur »Gewohnheit«, der Text aber schließlich nur mehr als »Nörgelei« empfunden. Die Sequenzen funktionieren als temporäre Ordnungseinheiten, sie gruppieren Einschätzungen und Gefühle, sie gestalten »eine längerfristige ›Geschichte‹ und ›Verwaltung‹ des Selbst.«²² Für solche Techniken des Selbst ist laut Foucault »der administrative Blick auf das eigene Leben«²³

20 Ebd.

21 Ebd.

22 Reckwitz 2006, 169.

ausschlaggebend, nicht die in ähnlichen Kontexten häufig erfolgende Selbstverurteilung möglicher Verfehlungen.

Journal

Wie stellt sich diese mit der Verschriftlichung stattfindende administrative Praxis dar? Werner Sombart nennt vier Kriterien, die Buchführungstechniken charakterisieren: Buchführung, so der erste Punkt, schaffe »Ordnung und Klarheit«²⁴ durch »die Zusammenfassung aller neben- und nacheinander sich vollziehenden geschäftlichen Vorgänge«.²⁵ Sie führe, zweitens, zum »Erwerbsprinzip«²⁶, sodass alle Unternehmungen allein auf den Gewinn ausgerichtet werden können. Drittens würden »Planmäßigkeit und Zweckmäßigkeit erst im Rahmen dieser neuen Wirtschaftsform [gemeint ist der Kapitalismus, CFL] in die Wirklichkeit übergeführt«²⁷ und viertens vollziehe sich in der Buchführung »die Verselbstständigung des Geschäfts«, das heißt: »die Emporhebung eines selbstständigen Wirtschaftsorganismus über die einzeln wirtschaftenden Menschen hinaus«.²⁸ Im Zusammenwirken dieser vier Aspekte entsteht eine Einheit. Die »wirtschaftlichen Beziehungen«²⁹ werden nicht nur »von allem Persönlichen losgelöst«³⁰, sondern auch »zu eigenem Leben«³¹ erweckt. Das systematische Aufführen aller Geschäftsvorfälle wird zu einer Darstellung, die das Geschäft als Einheit zeigt. Die Verdopplung eines Geschäftsvorfalles aus verschiedenen Perspektiven in der doppelten Buchführung ermöglicht dabei Fluidität in der Festlegung. Goetz versteht diese Technik in seinem Tagebuch als »wunderbares Buchgeheimnis«:

Und wie ich schon beim ersten Buch gemerkt habe, welche Freiheitsverhältnisse genau dadurch in einem Text entstehen,

23 Foucault 1993, 44.

24 Sombart 1916, 118. Siehe dazu auch Chiapello 2007.

25 Ebd., 101.

26 Ebd., 102.

27 Ebd.

28 Ebd., 101.

29 Ebd.

30 Ebd.

31 Ebd.

daß man über sehr weite Distanzen hinweg Balancen herstellen kann, daß ein bestimmter krasser Satz nur geht und geil ist und kickt, weil ihm auf der anderen Seite des Buches irgendwo der Gegenteilssatz entgegengehalten wird, entgegengehalten werden kann, so daß einer den anderen hält und versteckt und ermöglicht usw.³²

Goetz thematisiert wie durch unterschiedliche, aber zusammengehörige und in diesem Sinn doppelte Einträge Beschreibungen entstehen, die sich balancieren. Mit diesen Buchhaltungspraktiken entsteht also ein sinnhafter Zusammenhang unterschiedlicher Perspektiven. Sombart formuliert für Unternehmungen, dass durch die doppelte Buchführung »der Begriff des Kapitals überhaupt erst geschaffen«³³ wird; ohne das Aufschreiben von Geschäftsvorfällen in Rechnungsbücher wäre der Begriff nicht in der Welt.

Quaderno

Vor allem aus den beiden letztgenannten Aspekten – der Etablierung eines unabhängigen Geschäfts und der Entstehung des Begriffs Kapital – ergeben sich Hinweise auf unser Thema: Zunächst ist festzuhalten, dass mit der Lösung des Unternehmens aus dem familiären Gefüge eine Abstraktion verbunden ist, die zur Formierung einer eigenständigen Identität desselben führt. Oder anders: Die doppelte Buchführung erschafft das unabhängige Unternehmen, das nur sich selbst verpflichtet ist; sie erzeugt eine Einheit – so wie das Tagebuch ein Subjekt hervorbringt. Dieses so entstehende Unternehmen wirtschaftet mit frei flottierendem Kapital, das durch die Buchführung, so Karl Marx, »fixiert und kontrolliert«³⁴ wird.

Kapital verstehe ich (im Anschluss an Pierre Bourdieu) nicht allein ökonomisch, sondern als »akkumulierte Geschichte«³⁵ und »immanente Struktur«³⁶ der sozialen Welt. Es zeigt sich als das, womit sich etwas

32 Goetz 2015, 112.

33 Sombart 1916, 120.

34 Marx 1971, 135.

35 Bourdieu 1983, 183. Wichtige Hinweise zur Funktion des Kapitalbegriffs finden sich bei Baecker 2001.

36 Ebd., 184.

anfangen lässt. Kapital ermöglicht Unterschiede, die einen Unterschied machen.³⁷ Sein Vorhandensein entscheidet darüber, welche Handlungsmöglichkeiten natürliche oder juristische Personen haben. Es ist ein Medium, ein Mittel, weil es sich umtauschen, übersetzen, verwandeln lässt: Informationen ermöglichen Spekulationsgewinne, Geld kann zum Mittel von Distinktion werden und die geschickte Disposition über Zeit und Raum eröffnet Freiheitsspielräume. Dass diese Ausprägungen und Formungen ihrerseits Orientierungszwänge und Individualisierungsprozesse auslösen, selbst formen und gestalten, zeigen Tagebücher. Dort werden nicht nur Ereignisse in ein weltliches ›Buch des Lebens‹ ›eingebucht‹, es werden auch, wie die zitierten Passagen zeigen, Eindrücke und Überlegungen geschildert, Bewertungen getroffen und Sammlungen angefertigt. Es entstehen eindeutige Eindrücke, die momentane Gültigkeiten reklamieren und damit Handlungen ermöglichen, obgleich sie sich im nächsten Moment wieder verflüssigen und somit neuen Einschätzungen, neuen Formungen und Anregungen Platz bieten. Diese temporären Festlegungen – oder Buchungen – wirken als Kapital handlungsermöglichend; ihr fortwährendes Spiel mit Distanz formt das Subjekt. Das Tagebuch, der Account – oder wie es bei Sombart heißt: »die Ratio«³⁸ – bringt es hervor.

Die sich im Schreiben von Tagebüchern und Buchführungsdokumenten zeigende Form der Textverarbeitung schafft zweierlei: die Erzählungen, die sich in der Form der Buchführung verdichten, werden (1) zu Einheiten geformt, die sich (2) – ob im betriebswirtschaftlichen Kontext als Unternehmung oder im persönlichen als Subjekt – selbst als ›kapitalisiert‹ verstehen lassen. Es entstehen Einheiten, die disponieren und mit denen gerechnet werden kann. Buchführung bringt Subjekt und Kapital, Einheit und Möglichkeit, Festes und Flüssiges zum Ausdruck. In dieser Weise trägt sie zur Entstehung von Subjektivität bei.

37 Die Formulierung lehnt sich an Gregory Bateson an, der schreibt, dass Information ein »Unterschied« sei, »der einen Unterschied ausmacht.« Bateson, 1985, 582.

38 Sombart 1916, 112.

Literaturverzeichnis

Arlinghaus, Franz-Josef (2002): **Die Bedeutung des Mediums »Schrift« für die unterschiedliche Entwicklung deutscher und italienischer Rechnungsbücher.** In: Pohl, Walther/Herold, Paul (Hg.): Vom Nutzen des Schreibens. Soziales Gedächtnis, Herrschaft und Besitz im Mittelalter. Wien: Verlag der Österreichischen Akademie der Wissenschaften, S. 237–268.

Baecker, Dirk (1993): **Die Schrift des Kapitals.** In: Gumbrecht, Hans Ulrich/Pfeiffer, K. Ludwig: Schrift. München: Fink, 257–272.

Baecker, Dirk (2001): **Kapital als strukturelle Kopplung.** In: Soziale Systeme, Jg. 7, Nr. 2, S. 313–327.

Bateson, Gregory (1985): **Ökologie des Geistes. Anthropologische, psychologische, biologische und epistemologische Perspektiven.** Frankfurt am Main: Suhrkamp.

Benjamin, Walter (1977): **Der Erzähler. Betrachtungen zum Werk Nikolai Lesskows.** In: Ders.: Gesammelte Schriften, Bd. 2, Hg. v. Tiedemann, Rolf/Schweppenhäuser, Hermann. Frankfurt am Main: Suhrkamp, S. 438–464.

Blanchot, Maurice (1962): **Tagebuch und Erzählung.** In: Ders.: Der Gesang der Sirenen. Essays zur modernen Literatur. München: Carl Hanser, S. 251–258.

Bourdieu, Pierre (1983): **Ökonomisches Kapital, kulturelles Kapital, soziales Kapital.** In: Kreckel, Reinhard (Hg.): Soziale Ungleichheiten (Soziale Welt Sonderband 2). Göttingen: Otto Schwartz & Co, S. 183–198.

Chiapello, Eve (2007): **Accounting and the Birth of the Notion of Capitalism.** In: Critical Perspectives on Accounting, Jg. 18, Nr. 3, S. 263–296.

Foucault, Michel (1993): **Technologien des Selbst.** In: Ders. u. a.: Technologien des Selbst, Frankfurt am Main: S. Fischer, S. 24–62.

Foucault, Michel (2005): **Über sich selbst schreiben.** In: Ders.: Schriften in

vier Bänden. Dits et Ecrits, Bd. 4: 1980–1988. Frankfurt am Main: Suhrkamp, S. 503–521.

Goetz, Rainald (2015): **Abfall für alle. Roman eines Jahres.** Berlin: Suhrkamp.

Goffman, Erving (1956): **The Presentation of Self in Everyday Life.** Edinburgh: University of Edinburgh.

Kittler, Friedrich (2003): **Aufschreibesysteme 1800/1900.** München: Fink.

Luhmann, Niklas (1984): **Soziale Systeme. Grundriß einer allgemeinen Theorie.** Frankfurt am Main: Suhrkamp.

Luhmann, Niklas (1989): **Individuum, Individualität, Individualismus.** In: Ders.: Gesellschaftsstruktur und Semantik, Bd. 3. Frankfurt am Main: Suhrkamp, S. 149–258.

Macho, Thomas (2007): **Tiere zweiter Ordnung. Kulturtechniken der Identität und Identifikation.** In: Schmidinger, Heinrich/Sedmak, Clemens (Hg.): Der Mensch – ein »animal symbolicum«? Sprache – Dialog – Ritual (Topologien des Menschlichen, Bd. 4). Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft, S. 51–55.

Marx, Karl (1971): **Das Kapital. Zur Kritik der Politischen Ökonomie. Zweiter Band, Buch Zwei: Der Zirkulationsprozeß des Kapitals.** In: MEW Bd. 24. Berlin: Dietz Verlag.

Reckwitz, Andreas (2006): **Das hybride Subjekt. Eine Theorie der Subjektkulturen von der bürgerlichen Moderne zur Postmoderne.** Weilerswist: Velbrück.

Sombart, Werner (1916): **Der moderne Kapitalismus. Historisch-systematische Darstellung des gesamteuropäischen Wirtschaftslebens von seinen Anfängen bis zur Gegenwart, Bd. II/1: Das europäische Wirtschaftsleben des Frühkapitalismus.** Berlin: Duncker & Humblot 1987.

Paris, Heidi (2009): **Chroniken.** Online unter: <https://www.heidi-paris.de/chroniken> (zuletzt aufgerufen: 18. Mai 2017).

Architekturen des Wissens

Kulturwissenschaft

Lina Berndt

Augmented Collaboration

Mixed Reality zur Erschließung neuer Wissensräume

Die virtuelle Forschungsumgebung

Eine Folge der Digitalisierung besteht darin, dass einzelne Medien und technische Anwendungen sich immer stärker annähern. Diese als *Medien- und Technikkonvergenz* bekannte Entwicklung wirkt sich nicht nur auf die Medienproduktion, -rezeption und -wirkung aus, sondern auch auf die Wissenschaftsbetriebe, wo sie in Bezug auf Forschung, Publikation und Kommunikation neue Systematisierungsformen der Organisation, Produktion und Nutzung möglich macht.

Um unübersichtliche Themenfelder zu systematisieren und neue Infrastrukturen zu etablieren, geraten virtuelle Forschungsumgebungen stärker in den Fokus. Mit neuartigen Kommunikationssystemen und einer semantischen Verknüpfung der Inhalte versprechen sie die Einsparung von Ressourcen und die Minderung von Zugangsschwierigkeiten. Auch stellen sie eine enorme Ausweitung der Recherche-, Kommunikations- und Vernetzungsmöglichkeiten in Aussicht. Vor allem Open-Source-Projekte und interdisziplinäre Forscher_innenteams profitieren von diesen Möglichkeiten, die es ihnen leichter machen, fächerübergreifend Forschungsergebnisse zu reflektieren und kollektiv Wissen zu generieren.

Ausgehend von meinem Mitwirken im *Interdisziplinären Labor* und vorangegangenen Arbeiten zur kollektiven Intelligenz unter technischen Hilfsmitteln, wie der futuristischen Vision eines »Global Brains«¹ durch minimalinvasive Gehirnchips, sogenannten *Nanobots*², durch welche menschliche Gedanken in den 2030ern in *Clouds* speicherbar und miteinander vernetzt werden sollen, besuchte ich 2016 die vom Branchenverband Bitkom organisierte Konferenz *Augmented & Physical UX*³ bei Google Germany in München. Hier testete ich die *Mixed-Reality-Brille Microsoft HoloLens* (Abb. 1) und tauschte mich mit Entwickler_innen und Wissenschaftler_innen über die Nutzungsmöglichkeiten von 3-D-Projektionen aus. Mich interessierte, in welchem Umfang sich *Mixed-Reality-Anwendungen* in eine virtuelle Forschungsumgebung integrieren lassen und welchen Wert sie für die wissenschaftliche Arbeit einnehmen können.



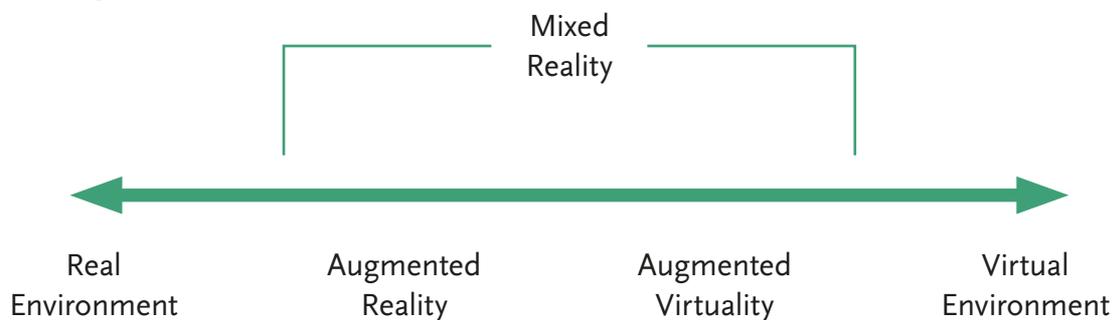
Abb. 1: *Mixed-Reality-Brille Microsoft HoloLens*

1 Russel. 2006.
2 Kurzweil. 2015.
3 UX = User Experience.

Augmented & Enhanced

Innerhalb eines gedachten Kontinuums zwischen Realität und Virtualität⁴ bezeichnet *Mixed Reality (MR)* alle Zustände, in denen Anteile beider Pole präsent sind. Als computergestützte Erweiterung der Wahrnehmung sind *Mixed-Reality*-Anwendungen in der Lage, Fusionen zwischen den Polen der Realität und Virtualität hervorzubringen, in denen sich die physische und digitale Dimension feinmaschig überlagern und eine Koexistenz eingehen. Je nach Ausrichtung zu einem der Pole ergeben sich Definitionen wie *Augmented Reality* oder *Augmented Virtuality* (Abb. 2). In diesem Beitrag interessiert mich vor allem die *Augmented Reality (AR)*, in der die Wahrnehmung der Umwelt in Echtzeit mit interaktiven, hochauflösenden dreidimensionalen Projektionen überlagert wird. Beim Blick durch die *Mixed-Reality*-Brille werden diese 3-D-Objekte, die auf einem transparenten Bildschirm erscheinen, so wahrgenommen, als befänden sie sich in der natürlichen Umgebung. In der subjektiv erlebten Wahrnehmung der Personen, die eine *Mixed-Reality*-Brille tragen, spannt sich ein hybrider Erlebnis- und Möglichkeitsraum auf. Insbesondere bei kollektiver Betrachtung der Projektionen können Informationen und komplexe Inhalte direkt über dem Objekt interpersonal ausgetauscht, veranschaulicht und kommuniziert werden.

Abb. 2: Realitäts-Virtualitäts-Kontinuum nach Milgram & Kishino



⁴ Siehe Milgram/Kishino 1994, 283.

Bedienung und Organisation

Meron Gribetz, Gründer des AR-Startups Meta, gab 2016 bei einem Ted Talk in Vancouver Einblicke in die intuitive Interaktion mit 3-D-Projektionen, wie sie das Gerät mit der Modellbezeichnung Meta 2 möglich macht.⁵ Die Steuerung dieser MR-Brillen erfolgt über ein *Natural User Interface*: Die 3-D-Darstellungen können durch natürliche Gesten und Körperbewegungen individuell und unabhängig voneinander (sowie unabhängig von der realen Umgebung) skaliert, proportioniert und angeordnet, ergänzt oder gelöscht werden. Die Software reagiert in Echtzeit auf die Eingaben und Manipulationen der Nutzer_innen und passt sich permanent an Veränderungen an. Dennoch muss die Wahrnehmung der sich überlagernden Ebenen in einer Eingewöhnungsphase erlernt werden. Eine hohe Konzentrationsleistung gehe zunächst auf die Erfassung der addierten 3-D-Objekte, wodurch die Wahrnehmung des Hintergrundes noch sekundär erfolgt.⁶ Sind die anfänglichen Orientierungsschwierigkeiten aber überwunden, können sich simultane Orte der Interaktion eröffnen.

Insbesondere die Loslösung vom zwei-dimensionalen, in der Fläche begrenzten PC-Bildschirm birgt für Forschungsanwendungen viele Vorteile und kann zu neuen, günstigeren Organisationsstrukturen bei der Sichtung umfangreicher Datenmengen führen. Die Bedienoberfläche erlaubt die Platzierung zahlreicher Fenster, Bildschirme und Projektionen nebeneinander im gesamten Raum (Abb. 3 und 4), während in vergleichbaren Fällen auf dem Bildschirm eine Darstellung mit übereinandergelagerten Tabs die Übersicht erschwert. Die Darstellungsfläche wird zum Darstellungsraum, in dem sich solche Ergänzungen mehrschichtig



Link zum Ted Talk 2016:
*A Glimpse of a Future through an
Augmented Reality Headset.*

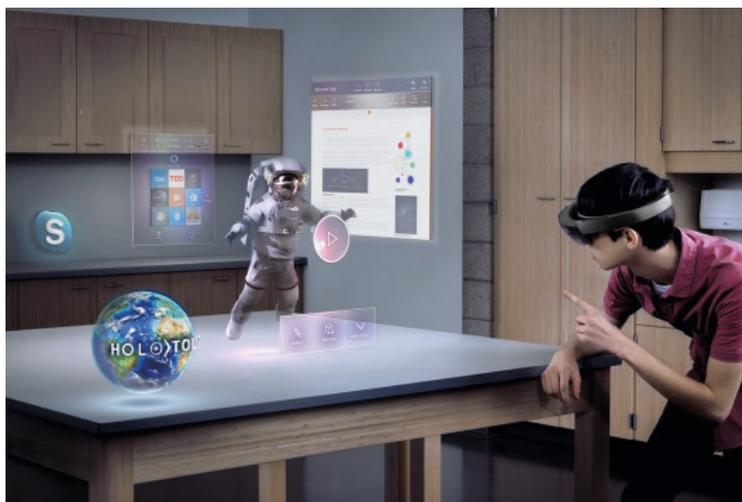


Abb. 3: Modelldarstellung der durch die HoloLens wahrgenommene *Augmented Reality*

⁵ Gribetz 2016.

⁶ Ingeno 2016.



Abb. 4: Einsatz der HoloLens im computergestützten Design

anordnen und transparent miteinander verknüpfen lassen. Visualisierungen von verlinktem Quellenmaterial, Annotationen und andere Zusätze können neben- und übereinander angeordnet werden und auf diese Weise die Strukturierung des Materials (und damit das Verständnis) erleichtern. So wird es möglich, einen Text auf übersichtliche Weise mit Ergänzungen zu versehen, etwa mit Transkriptionen, mehrsprachigen Übersetzungen, detaillierten Beschreibungen, Verweisen auf Primärdaten oder Verlinkungen zu Fachartikeln. Die Objekte wandeln sich durch diese Anreicherung von statischen Angeboten zu dreidimensionalen, dynamischen, interoperablen Elementen – sie werden liquid und können für alle Partizipierenden sofort visuell sichtbar angeordnet, strukturiert und mit weiteren Objekten vernetzt werden (Abb. 5).



Abb. 5: Kollektive Betrachtung von virtuellen Versuchsabläufen & Modellen

Kommunikation

Findet eine gemeinsame Arbeit an einem Forschungsprojekt im Rahmen einer *Augmented Reality* statt, wirkt sich dies natürlich auch auf die Kommunikation zwischen den Interaktionspartner_innen aus. Eine AR-Umgebung kann dazu beitragen, dass die Kommunikation von Wissen besser gelingt. Indem sie den Beteiligten ermöglicht, direkter miteinander zu interagieren, fördert sie den Transfer von implizitem zu explizitem Wissen und hilft dabei, Informationen für den Austausch mit anderen Akteur_innen aufzubereiten.

Exploriert eine Forschergruppe eine Projektion mittels AR, spannt sich zwischen den beteiligten Personen und den Objekten ein abstrakter, dabei aber Nähe suggerierender Wahrnehmungs-, Möglichkeits- und Handlungs-

raum auf. Gleichzeitig wird der reale Raum samt seinen Akteur_innen zu einem Bestandteil des digitalen Szenarios. Die digitale Information ergänzt den realen Raum, steht einer direkten Kommunikation mit anderen Teilnehmenden aber nicht im Weg und grenzt keine_n von ihnen aus. Neben Interessenhomogenitäten und Neigungshomophilien ist räumliche Nähe ein konstitutives Element für die Entstehung sozialer Bindungen und für den Zusammenhalt einer Gruppe.

Insbesondere bei interdisziplinärer Kollaboration kann AR dem Entstehen von Divergenzen vorbeugen, weil sie Inhalte und Expertisen disziplinübergreifend zugänglich und operationalisierbar macht. Treffen beispielsweise Kollaborationspartner_innen aufeinander, die keine gemeinsame Sprache sprechen, so kann mithilfe spracherkennungsgestützter Software unmittelbar eine schriftliche Übersetzung im Sichtfeld angezeigt werden. Auch können Inkongruenzen in den Epistemologien unterschiedlicher Disziplinen ausgeräumt und Verständnislücken geschlossen werden, wenn Definitionen und Begriffe noch während der Verwendung visualisiert und annotiert werden können.

AR-Anwendungen machen aber auch die Vorteile direkter Kommunikation besser verfügbar. Sie vermag es, die globalisierte wissenschaftliche Gemeinschaft unabhängiger von gegenwärtigen räumlichen und zeitlichen Ressourcen werden zu lassen. Wie Gribetz in seinem *Ted Talk* anschaulich darstellt, erlauben personifizierte Projektionen den Partizipierenden eine direkte Kommunikation ohne physische Anwesenheit. Gribetz zeigt, wie er in Echtzeit mit seinem Kollegen Ray in Verbindung tritt, der sich physisch in einem Nebenzimmer befindet, als fotorealistische Projektion jedoch gleichzeitig auf der Bühne präsent ist. Durch die Darstellung des ganzen Körpers inklusive den Sprechinhalt unterstützender Gestik und Mimik wird ein realitätsnahes Meeting möglich; etwaige Missverständnisse können sofort bereinigt und Kommunikationsbarrieren überwunden werden.

Wahrnehmung

Um verstehen zu können, wie Wahrnehmungsprozesse in AR-Umgebungen ablaufen und welche Rolle sie für die Akzeptanz der rezipierten Informationen spielen, müssen wir ihre grundlegende Funktion – unabhängig vom Virtualitätsgrad der Umgebung – analysieren. Wahrnehmung ist kein passiver Akt: Auch wenn die Rezeption von Gegenständen und Ereignissen zunächst automatisch verläuft, unterliegt sie den Einordnungs-, Gewichtung- und Wertungsprozessen, die während der Bildung ihrer mentalen Repräsentation erfolgt.⁷ Die aufgenommenen Reize sind zum einen die Grundlage, auf der das individuelle Wissen erweitert und ergänzt wird. Zum anderen ist die sinnliche Wahrnehmung konstitutiv für das Agieren und Handeln in und mit unserer Umwelt, weil durch sie Emotionen erzeugt werden, mithilfe deren wir uns in Relation zu anderen setzen. Um eine emotionale Involviertheit auszulösen, bedarf es einer *polysensuellen Illusion*, so der Soziologe Jeremy Shapiro.⁸ Für eine virtuelle Forschungsumgebung bedeute dies, dass die virtuelle Nachformung der Realität so realistisch inszeniert sein müsse, dass sie mühelos mehrere Sinneskanäle gleichzeitig anspricht und auf diese Weise unterbewusst eine hochgradig emotionale Involviertheit und Immersion auslösen kann.

Immersion und Akzeptanz

Bereits der gegenwärtige Stand der MR-Technik macht einen hohen Grad an möglicher Immersion absehbar. Durch das natürliche Explorieren und die propriozeptive Interaktion mit den Objekten wird – anders als in der distanzierten Haltung vor dem Bildschirm – die Simulation als physischer Reiz empfunden, was die Akzeptanz von 3-D-Objekten erhöht. Zudem eröffnet sich beim Tragen einer *Mixed-Reality*-Brille eine konsensuelle Wahrnehmung, die in dem parallel aufgespannten hybriden Erfahrungsraum wirkt: Akustische, visuelle und taktile Effekte, sowie auch olfaktorische Reize der realen Umwelt werden virtuell ergänzt, sodass sich Erfahrungsebenen überlagern.

7 Müsseler 2002.

8 Shapiro 2003.

Die Verbindung dieser unterschiedlichen Elemente führt zu einem neuen Raumsystem mit eigenen Eigenschaften und einer eigenen Qualität, die ein Kompositum der Erfahrungen eröffnet.⁹ Markus Schaefer vertritt die Auffassung, dass der Raum, den wir wahrnehmen und erleben, eine Mixtur aus sich überlagernden virtuellen und realen Strukturen ist.¹⁰ Hierbei spezifiziere Virtualität eine gedachte oder über ihre Eigenschaften konkretisierte Entität, die zwar nicht physisch, jedoch in ihrer Funktion oder Wirkung vorhanden sei. Dies spräche für eine mühelosere Bereitschaft zur Immersion in eine angereicherte Umwelt sowie eine stärkere Akzeptanz des in ihr Wahrnehmbaren.

Virtuelles Forschen

Durch die Entwicklung der digitalen Technik ist die Anzahl der Möglichkeiten, die Realität mit virtuellen Objekten zu überlagern, exponentiell gewachsen. Kommt es aber zu größeren Darstellungsschwierigkeiten, Anomalien, perspektivisch unrealistischen Verzerrungen oder stockenden Bildratenabfolgen, wird eine immersive Wahrnehmung in diesen Störungsmomenten unterbrochen. Hier sei erwähnt, dass gegenwärtige virtuelle Darstellungen zuweilen stark in Abstraktionen übergehen können und daher eher Modellcharakter aufweisen. Trotz dieser störenden Einflüsse können die Objekte bereits jetzt ohne weiteres als digitale Modelle in Entwurf, Ausführung und Prozesssteuerung eingesetzt werden, um zum Beispiel Anordnung, Aufbau, Gestaltung und Funktionalität eines Prototyps zu untersuchen. Insbesondere die Exploration von Eigensinnigkeiten und Bedingungen der genutzten Materialien kann hier erfolgen. Dies gilt gleichermaßen für den konstruierten, spezifischen und kontrollierbaren Forschungsraum. Forscher_innen können Versuchsanordnungen und Testversionen erzeugen, die aufgrund eines hohen Zeit- oder Kostenaufwands in der realen Umwelt nicht umgesetzt werden können. Darunter fallen beispielsweise räumlich-proportionale Anordnungen von

9 Vgl. Kant 1791, 695: »[...] unsere Erfahrungserkenntniß (ist) ein Zusammengesetztes aus dem [...], was wir durch Eindrücke empfangen, und dem, was unser eigenes Erkenntnißvermögen (durch sinnliche Eindrücke veranlasst) aus sich selbst hergiebt.«

10 Schaefer 2011.

Prototypen und Modellen in Architektur und Ingenieurwissenschaften, sowie auch Laborversuche denkbar sind. Zahlreiche Störfaktoren können in AR ausgeblendet werden, wodurch die Versuchsbedingungen leichter kontrollierbar sind. Gleichzeitig stellt sich hier aber auch immer die Frage nach der Übertragbarkeit, denn in künstlichen Versuchsaufbauten kommt immer nur eine (re-)präsentierte Version der Wirklichkeit zum Tragen, und die untersuchten Prozesse unterscheiden sich mehr oder weniger deutlich von denen in der realen Umwelt.

Anders denken

Auch unterliegt die figurative Gestalt der dreidimensionalen Projektionen im virtuellen Raum einer subjektiven Manipulation und Deformation. In AR können Verhältnismäßigkeiten wie Proportion und Anordnung von ihren natürlichen Erscheinungsweisen gelöst, riesig oder viel zu klein inszeniert werden, und dann eher experimentelle Formen annehmen.

Bieten solche experimentellen Ansätze aber noch nachhaltig nützliche, wissenschaftliche Forschungsergebnisse? Öffnet sich gerade durch experimentelle Techniken ein gänzlich neuer Raum, in dem sich ein ›anderes Denken‹ etabliert? Neben Kathrin Busch, die in ihrem Sammelband *Anderes Wissen* neue Formen der Wissensgenerierung auch in virtuellen Welten erkundet,¹¹ weist auch Vilém Flusser auf eine Öffnung des selbstbestimmten Subjekts hin zu einer neuen Perzeption von digitalem Schein und Selbstverhältnis. Für ihn sind wir »nicht mehr Subjekte einer gegebenen objektiven Welt, sondern Projekte von alternativen Welten. Aus der unterwürfigen subjektiven Stellung haben wir uns ins Projizieren aufgerichtet.«¹² Dadurch, dass die virtuellen Objekte unabhängig von natürlichen Verhältnismäßigkeiten sind, können sich in einer *Augmented Reality* durchaus neue (Möglichkeits-)Räume aufspannen, in denen Träume, Imaginationen und Erinnerungen in ihrem Wert der Ästhetik realisiert und exploriert werden können.¹³ Gerade hier werden neue Raumszenarien,

11 Busch 2016.

12 Flusser 1991a, 158.

13 Flusser 1991b, 159.

Interaktions- und Wahrnehmungsebenen denkbar, erfahrbar und gestaltbar. Doch stellt sich dann weiterhin die Frage, ob die Bilder dann noch an der Realität gemessen werden oder die Realität an den Bildern.

Fazit

Auch angesichts der Vielfalt neuer Möglichkeiten bleibt unbestritten, dass die Technologie allein noch keine neue Qualität darstellt. Die Exploration virtueller oder virtuell angereicherter Räume mit dem Zweck, Wissen zu generieren, befindet sich noch in ihren Anfängen. Bis eine nennenswerte Anzahl an Forscher_innen mit qualitativ hochwertigen AR-Brillen ausgestattet werden kann, müssen noch einige Hürden genommen werden – der technische Stand und die hohen Anschaffungskosten unterbinden eine funktionale Erprobung derzeit noch. Für die Arbeit interdisziplinärer Forscher_innenteams und Open-Source-Entwickler_innen können *Mixed-Reality*-Brillen in Zukunft von großem Nutzen sein, vor allem im Hinblick auf Konzeption, Kollaboration und die Erschließung neuartiger Forschungsräume und Denkmuster. Grundlegend bewirken neue Technologien, wenn sie breitenwirksam werden, eine Veränderung der Wahrnehmung und des Denkens. Allein der Entwurf neuer Werkzeuge wirkt bereits als Triebfeder eines sozialen Wandels, wie wir spätestens seit Marshall McLuhans Thesen zum Medium als Botschaft wissen: »Wir formen unser Werkzeug, und danach formt unser Werkzeug uns.«¹⁴

14 McLuhan 1970.

Literaturverzeichnis

Busch, Kathrin (Hg.) (2016): **Anderes Wissen. Kunstformen der Theorie**. Paderborn: Fink.

Flusser, Vilém (1991a): Digitaler Schein. In: Rötzer, Florian (Hg.): **Digitaler Schein**. Ästhetik der elektronischen Medien. Frankfurt am Main: Suhrkamp.

Flusser, Vilém (1991b): **Räume**. In: Heidemarie Seblatig (Hg.): Außenräume, Innenräume. Der Wandel des Raumbegriffs im Zeitalter elektronischer Medien. Wien: WUV.

Gribetz, Meron (2016): **A Glimpse of a Future Through an Augmented Reality Headset**. Online unter: https://www.ted.com/talks/meron_gribetz_a_glimpse_of_the_future_through_an_augmented_reality_headset (zuletzt aufgerufen: 20. Juni 2017).

Ingeno, Lauren: **Drexels Researchers Bring fNIRS 'Into the Wild' to See How Our Brains React to Google Glass**. In: DrexelNOW, 10.08.2016. Online unter: <http://drexel.edu/now/archive/2016/August/fNIRS-Google-Glass-Maps/> (zuletzt aufgerufen: 16. Juni 2017).

Kant, Immanuel (1791): **Kritik der reinen Vernunft**. Werke Bd. 2. Hg. von Weischedel, Wilhelm. Darmstadt: Wiss. Buchgesellschaft.

Kurweil, Ray (2015): **In The 2030s, Nanobots In Our Brains Will Make Us 'Godlike'**. 10.01.2015. Online unter: http://www.huffingtonpost.com/entry/ray-kurzweil-nanobots-brain-godlike_us_560555a0e4boaf3706dbe1e2 (zuletzt aufgerufen am 26. Juni 2017).

McLuhan, Marshall (1970): **Die magischen Kanäle – Understanding Media**. Düsseldorf/Wien: Econ.

Milgram, Paul/Kishino, Fumio (1994): **A Taxonomy of Mixed Reality Visual Displays**. In: IEICE Transactions on Information Systems E77-D(12), S. 1321–1329.

Müsseler, Jochen/Prinz, Wolfgang (2002): **Allgemeine Psychologie**. Heidelberg (u. a.): Spektrum, Akad. Verlag.

Russell, Peter (2006): **The Global Brain. The Awakening Earth**. 16.11.2006. Online unter: <http://www.peterrussell.com/GB/globalbrain.php> (zuletzt aufgerufen am 25. Juni 2017).

Schaefer, Markus (2011): **Digitale Realitäten**. In: Hemmerling, Marco (Hg.): Augmented Reality. Mensch, Raum und Virtualität. München: Fink, S. 89–103.

Shapiro, Jeremy J.: **Digitale Simulation. Theoretische und geschichtliche Grundlagen**. In: Zeitschrift für kritische Theorie, Nr. 17/2003, S. 7–26.

Abbildungsnachweise

Abb. 1: http://news.microsoft.com/download/presskits/hololens/hololens_cmyk.zip (zuletzt aufgerufen: 24. Juni 2017)

Abb. 2: eigene Skizze nach Milgram & Kishino

Abb. 3: http://ncmedia.azureedge.net/ncmedia/2016/02/MSHoloLens_MixedRealitySpace_08516_3x2_RGB.png (zuletzt aufgerufen: 24. Juni 2017)

Abb. 4: https://news.microsoft.com/de-de/mshololens_pivotpoint_designer_pc_cmyk/ (zuletzt aufgerufen: 24. Juni 2017)

Abb. 5: Http://ncmedia.azureedge.net/ncmedia/2015/11/Volvo-Cars-Microsoft-HoloLens-experience_02.jpg (zuletzt aufgerufen: 24. Juni 2017)

Autor_innenverzeichnis

Lina Berndt studiert im Master Kulturwissenschaft. Sie ist als Deutschlandstipendiatin im Schwerpunkt *Architekturen des Wissens* tätig.

Adrian Bothe studiert Biologie im Bachelor und arbeitet als Deutschlandstipendiat im Schwerpunkt *Active Matter*.

Maren Isabel Fritz forscht als Deutschlandstipendiatin im Schwerpunkt *Bild & Handlung*. Sie studiert im Bachelor Philosophie sowie Kunst- & Bildgeschichte.

Jonathan Haid studiert Kulturwissenschaft im Master. Er forscht als Deutschlandstipendiat im Schwerpunkt *Bild & Handlung*.

Simon Lindner studiert Kunst- und Bildgeschichte und Philosophie im Bachelor. Als Deutschlandstipendiat forscht Simon nun im zweiten Jahr im Schwerpunkt *Formprozess & Modellierung*.

Caspar-Fridolin Lorenz ist als Deutschlandstipendiat im Schwerpunkt *Architekturen des Wissens* tätig. Er studiert Kulturwissenschaft im Master.

Sally Di Maio studiert im Master Psychologie. Sie arbeitet im Rahmen des Schwerpunkts *Architekturen des Wissens* in dem Projekt *gamelab.berlin*.

Andrea Popelka ist bereits im zweiten Jahr als Deutschlandstipendiatin im Schwerpunkt *Bild & Handlung* aktiv. Sie studiert Kulturwissenschaft im Master.

Mirjam Schäfer studiert im Master Kulturwissenschaft und ist forschend am Schwerpunkt *Formprozess & Modellierung* tätig.

Philipp Schneider studiert im Master Kunst- und Bildgeschichte. Philipp wird bereits das vierte Jahr durch ein Deutschlandstipendium gefördert. Er forscht im Rahmen des Schwerpunktes *Bild & Handlung*.

Tilman Stephani arbeitet als Deutschlandstipendiat im Schwerpunkt *Formprozess & Modellierung*. Er studiert Psychologie im Master.

Alle Stipendiatinnen und Stipendiaten studieren an der Humboldt-Universität zu Berlin.

Impressum

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

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

© 2017 Humboldt-Universität zu Berlin

Die Publikation wird ermöglicht durch den Exzellenzcluster *Bild Wissen Gestaltung. Ein Interdisziplinäres Labor* der Humboldt-Universität zu Berlin und die finanzielle Unterstützung durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft im Rahmen der Exzellenzinitiative.

Redaktion: Franziska Wegener, Amelie Wittenberg

Lektorat: Mirko Düringer

Layout und Satz: Kerstin Kühl

Druck: Lieblingsdrucker Berlin

ISBN: 978-3-00-057018-6

Herausgeber

Bild Wissen Gestaltung. Ein Interdisziplinäres Labor

Exzellenzcluster der Humboldt-Universität zu Berlin

Unter den Linden 6, 10099 Berlin

www.interdisciplinary-laboratory.hu-berlin.de

Die Themenklasse *Bild Wissen Gestaltung* 2016 wurde ermöglicht durch die Schering Stiftung.



Danksagungen

Wir danken allen, die zur Ermöglichung der Themenklasse 2016 beigetragen haben: der Schering Stiftung (insbesondere Katja Naie und Andrea Bölling), allen Beteiligten am Exzellenzcluster (vor allem den in die Betreuung der Themenklasse 2016 involvierten Wissenschaftlichen Mitarbeitenden Matthias Bruhn, Michael Dürfeld, Nina Franz, Kathrin Friedrich, Robert Gaschler, Susanny Jany, Karin Krauthausen, Séverine Marguin, Julia Meer, John Nyakatura, Henrike Rabe, Sandra Schramke, Christian Stein, Katharina Walter und Stefan Weinzierl), dem Team Deutschlandstipendium der Humboldt-Universität für seine Arbeit (Mariana Bulaty, Laura Benjamin, Karina Jung), dem bologna.lab (insbesondere Monika Sonntag und Wolfgang Deicke) sowie Katrina Schulz und Amelie Wittenberg für ihre große Unterstützung bei der Koordination der Themenklasse.

bewegen – übersetzen – anstoßen

Unter diesen Schlagworten stellen elf Studierende der Themenklasse *Bild Wissen Gestaltung* 2016 Ergebnisse aus einem Jahr interdisziplinärer Projektarbeit vor. Die Stipendiat_innen waren am Exzellenzcluster in divergente Forschungsprojekte eingebunden, die trotz ihrer thematischen Breite überraschende Verbindungslinien offenbaren. Die bearbeiteten Themen reichen von der Rolle der Akustik innerhalb der medizinischen Diagnostik, über den Vergleich urbaner und pflanzlicher Wachstumsprozesse bis zum Begriff der Emergenz und seiner kritischen Analyse.

ISBN 978-3-00-053309-9