

Computer

Zwischen Oberfläche und Tiefe

»A computer is a strange type of machine.«

WARDRIP-FRUIN 2009: 1

Computer sind, wie Noah Wardrip-Fruin pointiert festgestellt hat, sonderbare Maschinen. Ihr Zweck besteht darin, offen für Zwecke zu sein, die ihnen in Form von Programmen gegeben werden. Im programmierenden Gebrauch eröffnen Computer einen nahezu universellen Möglichkeitsraum optionaler Funktionen.¹ Als programmierte Maschinen sind Computer hingegen stets auf spezifische Funktionalitäten und Gebrauchsformen festgelegt, welche die medialen Praktiken mit Computern rahmen.² Doch auch auf dieser Ebene des gebrauchenden Umgangs eröffnen sie einen Möglichkeitsraum vielfältiger Handlungsoptionen zur Artikulation, Handhabung, Verarbeitung und Distribution medialer Konstellationen. Hierin besteht eine, wenn nicht sogar die Herausforderung für das medientheoretische Denken über Computer. Sie entziehen sich nicht nur einer eindeutigen Funktionszuschreibung, vielmehr kann nahezu alles, was *mit, durch* und *in* Computern getan wird, auf unterschiedliche Weise getan werden.

Wenn die Bildbearbeitungssoftware *Adobe Photoshop* ihren Nutzern mehrere Werkzeuge zur Verfügung stellt, um ein und dieselbe Funktion zu erfüllen, wird nicht nur die erwähnte Variabilität offensichtlich, sondern auch zwei grundlegend verschiedene Strategien, wie der nutzerseitige Umgang mit medialen Kon-

1 | Zum Wechselverhältnis von programmierenden Gebrauch und gebrauchenden Umgang siehe Burkhardt (2011).

2 | Der Begriff des Rahmens wurde von Gregory Bateson eingeführt und von Ervin Goffman aufgegriffen (vgl. Bateson 1985a; Goffman 1977 [1974]). Rahmen im Sinne Goffmans bezeichnen Erfahrungs- und Interpretationsschemata, die Situationen definieren und infolgedessen bestimmen, was im Rahmen eines Rahmens vor sich geht (vgl. Goffman 1977 [1974]: 19). Auf den Kontext digitaler Medientechnologien gewendet lenkt die Frage nach Rahmungen den Blick auf die Art und Weise, wie der Umgang mit Computer durch Softwareanwendungen beeinflusst wird.

stellationen im Computer gestaltet werden kann. Die Werkzeugpalette von *Photoshop* stellt den Nutzern der Software neben dem *Pfadzeichenwerkzeug* auch einen *Zauberstab* zu Verfügung. Beide erlauben es den Nutzern, auf unterschiedliche Weise dasselbe mit Bildern zu tun. Sie dienen dazu, Bildobjekte zu markieren, um diese gezielt weiterzubearbeiten.³ Der *Zauberstab* – der Name des Werkzeuges gibt bereits einen Hinweis – macht sich die Magie des Computers zunutze: Der Nutzer muss das zu markierende Bildobjekt nur anklicken und der Computer berechnet wie von Zauberhand die Umrisse des Objekts. Hierbei kommen Algorithmen zur Berechnung der Grenzen von Objekten zum Einsatz. Gerechnet werden kann nur mit Zahlen und so vollzieht sich diese Form der Objekterkennung auf der Ebene der binären Repräsentation des Bildes. Die Faustregel lautet: zusammenhängende Flächen mit gleicher oder ähnlicher Farbigkeit gehören zu einem Objekt. Das *Pfadzeichenwerkzeug* hingegen folgt einer anderen Logik. Hierbei wird sich nicht auf den Zauber des Computers, sondern auf die Fähigkeit des Nutzers zur Gestalterkennung verlassen. Mit Hilfe des Pfadwerkzeugs umrandet der Nutzer das zu markierende Objekt an der Benutzeroberfläche des Computerdisplays. Anders als in der Tiefe des Computers, welche der Logik der Berechnung folgt, operieren Nutzer an der Oberfläche nach ihrer eigenen Phänomeno-Logik.

Auch wenn die Möglichkeit zur programmgesteuerten Automatisierung bestimmter Funktionen als das spezifisch Neue an digitalen Medientechnologien erscheint, darf sich eine medientheoretische Analyse von Computern nicht auf diesen Aspekt beschränken bzw. die Leistung von Computern hierauf verkürzen. Wie das Beispiel aus dem Bereich der Bildbearbeitung zeigt, gilt es im Gegenteil der Tatsache Rechnung zu tragen, dass *mit* und *in* Computern technische und menschliche Verfahren der Auswertung respektive Interpretation von medialen Konstellationen auf unterschiedliche Weisen miteinander verschaltet und aneinander angeschlossen werden können. Soll beschrieben werden, wie Computer die kommunikative Welt verändern, greift eine rein technische Beschreibung von Computern ebenso zu kurz, wie eine Analyse, die ausschließlich die Benutzeroberflächen (Interfaces, Präsentationsformen medialer Konstellationen) thematisiert, die den Nutzern und ihren medialen Praktiken zugewandt sind. Hierauf hat Luhmann in seinen kurzen und in der Medienforschung bisher kaum beachteten Bemerkungen zu den elektronischen Medien hingewiesen. Darin fragt er, wie Computer zwischen der Benutzeroberfläche und den unsichtbar ablaufenden technischen Prozessen vermitteln (vgl. Luhmann 1998: 302ff.).⁴ In dieser Hinsicht stellt der luhmannsche Ansatz eine

3 | Der Terminus *Bildobjekt* schließt an den im Kapitel »Medium« (S. 44ff.) eingeführten Sprachgebrauch an und bezeichnet die phänomenal im Bild erscheinenden Objekte.

4 | Vor einem medienwissenschaftlichen Hintergrund hat Christoph Ernst verschiedentlich auf die luhmannsche Theorie des Computers rekurriert (vgl. Ernst 2008a; Bauer/Ernst 2010: 164f.). Im Kontext der Soziologie wurde der Ansatz Luhmanns bereits ausführlicher diskutiert (vgl. Esposito 1993, 2001, 2002; Baecker 2001).

neuartige und anschlussfähige Perspektive auf Computer dar, die im Folgenden nicht nur rekonstruiert, sondern auch konkretisiert werden soll. Darauf aufbauend wird es möglich, Spielräume zu beschreiben, die digitale Medientechnologien eröffnen.

PHÄNOMENO-TECHNISCHE KONFIGURATIONEN

Luhmann wusste, wie im vorangegangenen Kapitel deutlich geworden ist, einiges über Medien zu sagen.⁵ Nicht zuletzt weil Medien einen zentralen Eckpfeiler in seinem systemtheoretischen Theoriegebäude darstellen, hat er sich ihnen immer wieder aufs Neue zugewandt. Dass gerade auch medientechnische Neuerungen, wie beispielsweise die Erfindung der Schrift oder des Buchdrucks, tiefgreifende gesellschaftliche Veränderungen nach sich ziehen, da sie die Bedingungen von Kommunikation transformieren, hat Luhmann immer wieder betont und in verschiedenen Kontexten analysiert (vgl. Luhmann 1991: 28f.; 1998: 249ff.). Zu den digitalen Informations- und Kommunikationstechnologien hat sich Luhmann hingegen nur zurückhaltend geäußert. Aus heutiger Sicht scheint dies bemerkenswert, begannen sich doch die von Computern evozierten Veränderungen der kommunikativen Welt spätestens seit den 1980er Jahren abzuzeichnen.

Mehrere Gründe können für Luhmanns Zurückhaltung, sich dem Computer medientheoretisch zuzuwenden, angeführt werden. Erstens stand Luhmann dem Computer persönlich skeptisch gegenüber. Dies merkt Dirk Baecker in einem 2001 erschienenen Aufsatz an: »Niklas Luhmann traute dem Computer nicht über den Weg« (Baecker 2001: 597). Insbesondere habe sich Luhmann um die Störanfälligkeit des Computers gesorgt, weshalb er bis zu seinem Tod 1998 auf die Nutzung eines Computers bei seiner Arbeit verzichtete. Texte schrieb er weiterhin auf einer Schreibmaschine und auch seinen berühmten Zettelkasten führte er bis zuletzt handschriftlich fort (vgl. Baecker 2001: 597). Das epistemologische Problem, mit dem sich Luhmann zweitens konfrontiert sah, ist von ungleich größerem Gewicht. Zwar zeichnete sich bereits ab, dass der Computer Einfluss auf die Gesellschaft haben würde. Aber diese Veränderungen hatten sich noch nicht vollzogen, weshalb sie Luhmann, seinem Selbstverständnis als Soziologe folgend, auch noch nicht analysieren konnte, da die Soziologie »nur auf bereits erkennbare gesellschaftliche Tatsachen reagieren« (Luhmann 1998: 311) könne.

Dem selbstaufgerlegten Spekulationsverbot wurde Luhmann jedoch nicht gerecht, denn trotz seiner persönlichen Vorbehalte traute er dem Computer einiges, wenn nicht sogar alles zu. In *Die Gesellschaft der Gesellschaft* formuliert Luhmann die Vermutung, dass der Computer eine mögliche Alternative zur strukturellen Kopplung

5 | Siehe hierzu die Rekonstruktion der Medium/Form-Unterscheidung im Kapitel »Medium«, S. 62ff.

von Bewusstsein und Kommunikation darstellt (vgl. Luhmann 1998: 117).⁶ Obwohl Luhmann dies eher beiläufig erwähnt, darf die Sprengkraft dieser Aussage für die Systemtheorie nicht unterschätzt werden, denn in seiner Konsequenz würde man »den Begriff der Kommunikation selbst in noch nicht voraussehbarer Weise – also praktisch die Grundlage der Theorie sozialer Systeme – ändern müssen« (Esposito 2001: 243).⁷ Zu einem ähnlichen Schluss kommt Baecker, wenn er feststellt, »daß kein Phänomen die Gesellschaftstheorie Luhmanns auf eine härtere Probe stellt als der Computer« (Baecker 2001: 600). Angesichts der antizipierten Überschreitung der Systemtheorie durch den Computer sah sich Luhmann, wie Esposito anmerkt, »keinesfalls dazu veranlaßt, die Gesellschaftstheorie neu zu schreiben« (Esposito 2001: 244). Vielmehr bemühte er sich in seinen knappen Bemerkungen zu den elektronischen Medien darum, eine medientheoretische Perspektive auf den Computer zu entwickeln, die diesen »innerhalb des Analyserahmens der Systemtheorie« (Ernst 2008a: 190) situiert.

Der Computer nimmt in der Gesellschaftstheorie Luhmanns demzufolge eine doppelte Stellung ein. Auf der einen Seite bringen die digitalen Medien die Theoriearchitektur der Systemtheorie ins Wanken, weil durch diese eine Revision des für die Systemtheorie grundlegenden Kommunikationsbegriffs notwendig scheint. Auf der anderen Seite dient der Computer der Stabilisierung von Luhmanns Theorie, indem er als »eine neue Ebene der Selbstirritation der Kommunikation« (Ernst 2008a: 190) begriffen wird.⁸ Auf dieser zweiten Ebene eröffnen Luhmanns Ausführungen zur

6 | Bewusstsein und Kommunikation konstituieren nach Ansicht Luhmanns operativ geschlossene Systeme, die aneinander gekoppelt werden müssen: »Es gibt keine nicht sozial vermittelte Kommunikation von Bewußtsein zu Bewußtsein, und es gibt keine Kommunikation zwischen Individuum und Gesellschaft. [...] Nur ein Bewußtsein kann denken (aber eben nicht in ein anderes Bewußtsein hinüberdenken), und nur die Gesellschaft kann kommunizieren« (Luhmann 1998: 105). Die Verbindung abgeschlossener Systeme nennt Luhmann im Anschluss an Maturana *strukturelle Kopplung*, welche es ermöglicht, dass Systeme an ihre Umwelt angeschlossen werden können: »Über strukturelle Kopplung kann ein System an hochkomplexe Umweltbedingungen angeschlossen werden, ohne deren Komplexität erarbeiten oder rekonstruieren zu müssen. Wie man an der physikalischen Schmalspurigkeit von Augen und Ohren erkennen kann, erfassen strukturelle Kopplungen immer nur einen extrem beschränkten Ausschnitt der Umwelt« (Luhmann 1998: 107).

7 | Kommunikation ist für Luhmann die Grundoperation von sozialen Systemen und dient infolgedessen als Grundbegriff der systemtheoretischen Gesellschaftstheorie (vgl. Luhmann 1999: 191ff.). Wenn der Begriff der Kommunikation unter den Bedingungen digitaler Medientechnologien verändert werden muss, dann besteht die Gefahr, dass die Gesellschaftstheorie Luhmanns ihr Fundament verliert.

8 | Diese doppelte Einstellung Luhmanns gegenüber dem Computer lässt sich Ernst zufolge als die Differenz von Neuem und Neuartigem begreifen: »Die medientheoretische Reflexion auf den Computer bewegt sich im Rahmen einer meta-

Medialität des Computers interessante Anknüpfungspunkte, und zwar nicht nur für eine systemtheoretische Analyse des Computers, sondern auch für eine dem systemtheoretischen Vokabular nicht streng verpflichtete medientheoretische Auseinandersetzung mit dem Computer im Allgemeinen und mit digitalen Datenbanken im Besonderen.

Dass sich auf den knapp zehn Seiten, die Luhmann der systematischen Auseinandersetzung mit dem Computer widmet (vgl. Luhmann 1998: 302ff.), allenfalls der Ansatz zu einer »rudimentären Theorie des Computers« (Bauer/Ernst 2010: 164) findet, darf dabei nicht überraschen. Dennoch ist die von Luhmann vorgeschlagene Perspektive auf den Computer medientheoretisch überaus anschlussfähig, da er eine mediale Topologie des Computers entwickelt, die sich als zentral für die medientheoretische Reflexion digitaler Datenbanken erweisen wird. Jedoch kann dieser Ansatz allenfalls zum Ausgangspunkt genommen werden, um hierauf aufbauend eine »beobachtende Sprachfähigkeit« (Faßler 2002: 21) über Computer sowie über Datenbanken zu entwickeln.

Skizze einer medialen Topologie des Computers

Die systematische Hinwendung Luhmanns zum Computer zielt darauf ab, ihn als Medium zu beschreiben und darzulegen, was das Neue an diesem Medium ist.⁹ Hierbei sieht er sich mit zwei metatheoretischen Problemen konfrontiert. Einerseits handelt es sich um die Frage, inwiefern eine solche Analyse des Computers mit der soziologischen Maxime der Beschreibung gesellschaftlicher Tatsachen in Einklang gebracht werden kann. Andererseits fragt er sich, von welchem Standpunkt der Computer in den Blick zu nehmen ist.

Dem ersten Problem begegnet Luhmann mit einer Einschränkung des eigenen Erklärungsanspruchs. Zwar ließen sich die Folgen der Computerisierung der Gesellschaft noch nicht analysieren, dennoch sei es möglich, die neuen medialen Strukturen zu beschreiben, die der Computer eröffnet: »Die Konsequenzen kann man gegenwärtig noch nicht abschätzen, aber die Strukturen der Neuerungen lassen sich beschreiben« (Luhmann 1998: 302). Legitimiert Luhmann hiermit seine medientheoretische Auseinandersetzung mit dem Computer, präzisiert er in einem zweiten Schritt jene Neuerungen. Dies weist in Richtung seiner zweiten metatheoretischen Frage nach der Perspektive, die auf den Computer einzunehmen ist.

phorischen Vorprägung durch die Differenz zwischen Neuem (als etwas von einer Ordnung/ einem Paradigma einholbarem) und Neuartigem (als etwas nicht mit einer Ordnung/ einem Paradigma kompatiblem)« (Ernst 2008a: 179).

9 | Entsprechend der im Kapitel »Medium« eingeführten Terminologie sind Computer nicht als Medien anzusprechen, sondern als Teil einer medialen Konfiguration zu analysieren. Da es an dieser Stelle um die Rekonstruktion von Luhmanns Auseinandersetzung mit Computern geht, sei nur darauf hingewiesen, dass die Bezeichnung des Computers als Medium streng genommen problematisch ist.

Luhmanns Antwort fällt hier ausführlicher aus, da er nicht nur darum bemüht ist darzustellen, was genau ihn am Computer medientheoretisch interessiert, sondern auch aufzeigen möchte, welchen Problemen und Fragen er sich nicht zuwenden wird. Relativ uninteressant erscheint ihm der Vergleich von Computern mit dem Bewusstsein und die sich daran anschließende Frage, ob es möglich sei, dass Erstere die Leistung des menschlichen Gehirns übertreffen könnten. Ebenso erscheint ihm die Frage, »ob und wie weit Computer die gesellschaftskonstituierende Leistung der *Kommunikation* ersetzen oder überbieten können« (Luhmann 1998: 303) als »Nebenproblem« (Luhmann 1998: 304).¹⁰ Obwohl der Vergleich von Computer und Bewusstsein sowie Computer und Kommunikation legitime Forschungsperspektiven eröffnen, gilt Luhmanns Interesse der Frage, »wie es sich auf die gesellschaftliche Kommunikation auswirkt, wenn sie durch computervermitteltes Wissen beeinflußt wird« (Luhmann 1998: 304). Was ihm dabei vor- schwebt, sind »weltweit operierende, konnexionistische Netzwerke des Sammelns, Auswertens und Wiederzugänglichmachens von Daten [...], die themenspezifisch, aber nicht räumlich begrenzt operieren« (Luhmann 1998: 304). Den thematischen Fokus seiner Analyse legt Luhmann, wie Baecker treffend herausstellt, auf den »vernetzte[n] Computer als Wissensdatenbank« (Baecker 2001: 598), d.h. er betrachtet die digitalen Informations- und Kommunikationstechnologien hinsichtlich ihres Vermögens, Informationen und Wissen zu versammeln, diese zu verwalten, zu verarbeiten und zirkulieren zu lassen. Insofern lässt sich der luhmannsche Ansatz nicht nur als Medientheorie des Computers begreifen, sondern auch als dezidierter Beitrag zu einer Medientheorie digitaler Datenbanken verstehen. Bemerkenswert an Luhmanns Auseinandersetzung mit digitalen Medientechnologien ist, dass die von ihm entwickelte Perspektive auf produktive Weise quer zu gängigen medien- theoretischen Positionen zum Computer liegt.¹¹

Wie bedingen Computer das Sammeln, Auswerten und den Zugriff auf Information? Obwohl Luhmann zunächst konstatiert, dass die »eigentlich folgenreiche Veränderung in der Erfindung und Entwicklung elektronischer Maschinen

10 | Ebenso wenig interessiert Luhmann der Computer aus einer rein technologischen Perspektive, d.h. aus einer Perspektive, die der Kommunikation äußerlich bleibt. Ist im Kontext der luhmannschen Medientheorie von technischen Verbreitungsmedien die Rede, dann werden diese gerade nicht als Technologien betrachtet, sondern als Medien für Formen, d.h. Medientechnologien sind für Luhmann in vielerlei Hinsicht medientheoretisch uninteressant. In diesem Sinne ist ein Hinweis Luhmanns in *Die Wissenschaft der Gesellschaft* zu verstehen, in dem er darlegt, worauf der Medienbegriff seines Erachtens nicht abzielt: »Auch meinen wir nicht übertragungs- technische Einrichtungen irgendwelcher Art, zum Beispiel Drähte oder Funkwellen« (Luhmann 1992: 181).

11 | Wie im weiteren Verlauf des Kapitels zu zeigen sein wird, läuft die Oberfläche/ Tiefe-Topologie der einseitigen Betrachtung von Interfaces sowie der Fetischisierung der technischen Tiefe des Computers entgegen.

der Informationsverarbeitung zu liegen« (Luhmann 1998: 305) scheint, reicht ihm diese Feststellung nicht aus, um die kommunikativen Möglichkeiten des Computers zu begründen. Das mediale Potenzial der regelgeleiteten Informationsverarbeitung entfaltet sich seines Erachtens im Rahmen einer für den Computer charakteristischen medialen Topologie:

»Vor allem aber ändert der Computer, verglichen mit dem, was in der Tradition über Religion und Kunst definiert war, das Verhältnis von (zugänglicher) Oberfläche und Tiefe. [...] Die Oberfläche ist jetzt der Bildschirm mit extrem beschränkter Inanspruchnahme menschlicher Sinne, die Tiefe dagegen die unsichtbare Maschine, die heute in der Lage ist, sich selbst von Moment zu Moment umzukonstruieren, zum Beispiel in Reaktion auf Benutzung. Die Verbindung von Oberfläche und Tiefe kann über Befehle hergestellt werden, die die Maschine anweisen, etwas auf dem Bildschirm oder durch Ausdruck sichtbar zu machen. Sie selbst bleibt unsichtbar.« (Luhmann 1998: 304)

Zur Konzeptualisierung des Computers schlägt Luhmann vor, zwischen der phänomenal zugänglichen medialen Oberfläche und der unsichtbaren Tiefe des Computers zu unterscheiden, welche durch Befehle miteinander verkoppelt werden müssen.¹² Die Seite der Oberfläche kann als die Ebene der *Interfaces* betrachtet werden, wohingegen der Begriff der Tiefe auf die Seite der technischen Daten- und Informationsverarbeitung Bezug nimmt, die unsichtbar für die Nutzer im Computer ablaufen.¹³ Mit der Unterscheidung von Oberfläche und Tiefe beschreibt Luhmann die mediale Topologie des Computers, welche im Anschluss an ihn als Beobachtungs- und Analyseschema für die Beschreibung medialer Praktiken mit dem Computer fruchtbare zu machen ist. Für Luhmann ist in diesem Zusammenhang nicht nur die Differenzierung zweier Ebenen zentral, auf denen mit Formen respektive medialen Konstellationen operiert wird, sondern auch die Frage, in welchem Verhältnis diese beiden Ebenen zueinander stehen.

Das im Computer realisierte Oberfläche/Tiefe-Verhältnis setzt Luhmann in Differenz zu der Art und Weise, wie dieses »in der Tradition über Kunst und Religion definiert war« (Luhmann 1998: 304). Die hierbei verfolgte argumentative Strategie ist offenkundig. Luhmann will das im Computer realisierte Verhältnis von Oberfläche und Tiefe *ex negativo* bestimmen, wobei er jedoch in problematischer

12 | Die in der Tiefe operierende Maschine braucht zumindest den Befehl, ein bestimmtes Programm zu starten, sodass dieses dann ggf. auch automatisiert ablaufen kann. In diesem Sinne ist bereits das Anschalten des Computers als Befehl zu betrachten, der die Initialisierung der Hardware und den Start des Betriebssystems zur Folge hat.

13 | Die Begriffe Daten und Information bleiben in diesem Kapitel noch weithin unbestimmt. Im Kapitel »Banken, Basen, Reservoirs« wird die Bedeutung der Begriffe ausführlich diskutiert, S. 187ff.

Weise auf Kunst und Religion als Kontrastfolie anspielt, ohne genau zu erläutern, wie das Oberfläche/Tiefe-Verhältnis seines Erachtens in diesen Bereichen bestimmt wurde. Diffizil ist dies nicht zuletzt deshalb, weil die Oberflächen- und Tiefenmetaphorik eine lange Geschichte hat, die erstens über die von Luhmann erwähnten Traditionen hinausweist und in deren Verlauf zweitens das Verhältnis dieser beiden Ebenen zueinander immer wieder neu bestimmt wurde.¹⁴ Infolge des platonischen Idealismus ließen sich Philosophie und Wissenschaften Thomas Rolfs metapherngeschichtlicher Analyse zufolge »bald zu einem Enthusiasmus der Tiefe, bald dagegen zu einem ›Lob der Oberflächlichkeit‹ hinreißen« (Rolf 2007: 460).¹⁵ Die relationale Bestimmung der Oberflächen- und Tiefenmetaphorik basiert dabei auf einer »Wertpolarisierung« (Rolf 2007: 461), die entweder als Tiefen- oder als Oberflächenorientierung zum Ausdruck kommt.

Daher erweist sich der Verweis auf Kunst und Religion als relativ wenig aussagekräftig, um das Verhältnis von Oberfläche und Tiefe im Computer präzisieren. Den einzigen vagen Anknüpfungspunkt bietet folgende kurze Erläuterung Luhmanns: »Es geht nicht mehr um die Lineaturen, die eine Weissagung ermöglichen, und nicht mehr um Ornamente, die Bedeutungen unterstreichen« (Luhmann 1998: 304). Diesem erklärenden Hinweis zufolge ging es in Religion und Kunst gewöhnlich darum, Einsicht in eine hinter den wahrnehmbaren Erscheinungen liegende Wahrheit (eine tiefere Bedeutung, den Willen Gottes, kommende Ereignisse etc.) zu erlangen (siehe auch Baecker 2001: 599). Ausgehend von der Oberfläche sucht man in der Kunstbetrachtung und der religiösen Weissagung nach einer bedeutsamen Tiefe. Die Erscheinungen an der Oberfläche dienen als Anzeichen, die in eine bestimmte Tiefe weisen.¹⁶ Es ist in diesem Zusammenhang unerheblich, ob Luhmanns

14 | Weiterer Gebrauchskontext der Oberflächen und Tiefenmetaphorik ist die Philosophie: »Die Metapher der Tiefe ist seit den Anfängen im Diskurs der Philosophie verankert – so fest, daß man beinahe von einer Wahlverwandtschaft zwischen philosophischer Reflexion und geistigem Tiefgang [...] sprechen kann« (Rolf 2007: 458).

15 | Platon war nach Ansicht von Rolf der Erste, der sich umfassend der Oberflächen- und Tiefenmetaphorik bediente, um zwei Wissensdomänen voneinander zu unterscheiden: »Einerseits die auf empirischer Erkenntnis basierende sinnliche Gewißheit, andererseits die theoretisch-geistige Schau der Ideen. Gemäß der platonischen Orthodoxie verbleibt das Wissen an der Oberfläche, wenn es sich an die Welt der Sichtbarkeiten hält und den Schwankungen und Wandlungen der genuin flüchtigen Erscheinungen folgt [...]. In die Tiefe dagegen verläuft der Erkenntnisweg, sofern er die intelligiblen Formen des Seienden vor dem geistigen Auge versammelt und systematisiert« (Rolf 2007: 459).

16 | Dass die Rückführung des an der Oberfläche Sichtbaren auf die in der Tiefe liegende Wahrheit letztlich immer eine Lektüre impliziert, die insbesondere in der Religion nur durch Kompetenzzuschreibungen legitimiert wurde, spielt bei Luhmann keine Rolle. Deshalb wird dieser Aspekt im Folgenden auch vernachlässigt. Deutlich wird hieran aber die interpretative Offenheit des gewählten Beispiels. Wer dies in

fraglos verkürzte Charakterisierung von Kunst und Religion zutreffend ist. Entscheidend ist vielmehr, dass Luhmann beiden einen »Telos der Tiefenerkenntnis« (Rolf 2007: 460) zuschreibt, den der Computer tendenziell unterläuft.¹⁷

In der Tiefe digitaler Medientechnologien liegt keine wie auch immer geartete Wahrheit, sondern eine unsichtbare Maschine, die Signale gemäß der ihr gegebenen Befehle verarbeitet. Dabei folgt die Maschine einer eigenen Funktionslogik, die nicht an der Oberfläche des Bildschirms sichtbar wird. Die Nutzer bekommen allenfalls die Ergebnisse derjenigen Prozesse zu sehen, die sich unsichtbar im Computer vollzogen haben. Die Oberfläche ist demzufolge nicht Anzeichen, Symptom oder Vorbote einer verborgenen Wahrheit (Bedeutung, Weissagung etc.), sondern konstituiert eine eigenständige Ebene, auf der die Nutzer operieren und von der aus sie mit der unsichtbaren Maschine interagieren können.

Obwohl Luhmanns Verständnis von Oberfläche und Tiefe, wie bereits erwähnt, an die Unterscheidung von Interface und Computertechnik (Hardware, Software, Algorithmus) anschließt, unterscheidet sich das von ihm vorgeschlagene Beobachtungsschema in einem zentralen Punkt von der Art und Weise, wie Interfaces gemeinhin mit der Ebene des Technischen in Beziehung gesetzt werden. Hierauf hat Manfred Faßler – allerdings nicht explizit auf Luhmann rekurrierend – hingewiesen. Auf die Frage, ob die beiden Unterscheidungen miteinander deckungsgleich sind, findet er folgende ambivalente Antwort:

»Ja und nein: JA, weil es auf der materialen Seite in der Tat nur unterscheidbare Schaltungsebenen sind, die als dasselbe Medium beobachtbar sind; NEIN, weil in den meisten Interaktivitäten nicht die Zeit ist und sein kann, zum Maschinencode zurückzudenken [...]. NEIN aber auch, weil man nicht aus der Situation herauskommt, dass beides, Oberfläche und Tiefe, Konstruktionen sind, menschliche Macharten, die der Mustererkennung und der Modellbildung folgen.« (Faßler 2002: 13)

Der Unterscheidung von Interface und Technik wohnt Faßler zufolge eine quasi-essentialistische Priorisierung des Technischen inne. Dem Interface wird im Vergleich zur technischen Apparatur nur ein sekundärer Status zugewiesen.¹⁸ Auf paradigmatische Weise kommt dies in der von Kittler vertretenen These zum Aus-

die Deutung des Oberfläche/Tiefe-Verhältnisses, welches durch Kunst und Religion tradiert wurde, mit einbezieht, entwirft ein anderes Bild der Luhmannschen Theorie des Computers.

17 | In *Die Kunst der Gesellschaft* schreibt Luhmann in Bezug auf Ornamente: »Offenbar wurde in älteren Gesellschaften das Verhältnis von Oberfläche und Tiefe anders erfahren als heute. Man kann dies an den weit verbreiteten Techniken der Divination erkennen. Auch hier geht es um Zeichen an der sichtbaren Oberfläche, die aber Tiefe verraten« (Luhmann 1995: 349).

18 | Die hier kritisierte Tiefenorientierung ist vor allem in der Medienarchäologie verbreitet, deren Vertreter versuchen, in der operativen Verschaltung von Physik und

druck, dass der an der Oberfläche von Computerinterfaces erscheinende Sinn das »Abfallprodukt strategischer Programme« (Kittler 1986: 8) ist und demzufolge als bloßes »Blendwerk« (Kittler 1986: 7) zu vernachlässigen sei.¹⁹ Hieraus resultiert die Forderung, von den als trügerisch empfundenen Interfaces abzusehen und die technischen Prozesse in den Blick zu nehmen, denen der Status eines objektiven Erkenntnisbereichs zugeschrieben wird. Ernst erkennt in der Betrachtung der Operationen medientechnischer Apparaturen das Programm einer »buchstäblich elementaren Medienwissenschaft« (Ernst 2008b: 173), die ein Wissen hervorbringe, welches den »natur- und technikwissenschaftlichen Disziplinen« (Ernst 2008b: 181) näherstehe als den Kulturwissenschaften. Diese Tiefenorientierung, die charakteristisch ist für technische Medientheorien, ist der Unterscheidung von Oberfläche und Tiefe nach Ansicht Faßlers nicht eingeschrieben. Sofern das Interface als bloßer Schein begriffen wird, welches das wahre Sein technischer Operationen verdeckt, geht die Unterscheidung von Oberfläche und Tiefe über diese hinaus.

In einer zweiten Hinsicht unterläuft Luhmanns Ansatz auch die von Nick Montfort kritisierte Fetischisierung der Interfaces, die insbesondere in der US-amerikanischen Medienforschung zu beobachten ist: »When scholars consider electronic literature, the screen is often portrayed as an essential aspect of all creative and communicative computing — a fixture, perhaps even a basis, for new media« (Montfort 2004).²⁰ Matthew Kirschenbaum greift diese Diagnose eines Bildschirm- und Interfaceessentialismus auf und spitzt sie in der Beschreibung einer medialen Ideologie elektronischer Texte zu, in deren Zentrum die Idee der Immateriellität medialer Konstellationen in digitalen Medien steht: »At the core of a medial ideology of electronic text is the notion that in place of inscription, mechanism, sweat of the brow [...], and cramp of the hand, there is light, reason, and energy unleashed in the electric empyrean« (Kirschenbaum 2008: 39). Der Glaube an die Immateriellität digitaler Medien resultiert, so Kirschenbaum, aus einer einseitigen Orientierung an der Oberfläche, d.h. an den Benutzerinterfaces und an den dort ablaufenden – vermeintlich immateriellen – Performanzen der Nutzer.

Logik in der Hardware von Computern das Archiv unserer Gegenwart zu entziffern (vgl. insbes. Ernst 2004, 2008b).

19 | In eine ähnliche Richtung geht die von Ernst rhetorisch gestellte Frage: »Was wir auf user interfaces sehen – ist es noch der Computer (als universale Symbolmaschine) oder gerade dessen Verblendung?« (Ernst 2008b: 165). Der Autor beantwortet diese Frage indirekt, indem er dafür plädiert, Computer hinsichtlich der in ihnen ablaufenden technischen Prozesse und Operationen zu betrachten (vgl. Ernst 2008b: 162f.).

20 | Indem Luhmann der Oberfläche und der Tiefe in der Topologie des Computers dieselbe Wichtigkeit zuspricht, distanziert er sich nicht nur von der Tradition der Kunst und der Religion, sondern implizit auch von der für die Postmoderne typischen Oberflächenorientierung (vgl. Rolf 2007: 468).

Vor dem Hintergrund der doppelten Kritik an der Tiefenorientierung einerseits und der Oberflächenorientierung andererseits wird deutlich, dass sich in der Unterscheidung von Oberfläche und Tiefe zwei konkurrierende Perspektiven auf die digitalen Medien widerspiegeln, denen gleichsam zwei Forschungsansätze der Medienwissenschaft entsprechen. Die Oberfläche berührt das, was als die phänomenale oder semantische Ebene der Kommunikation bezeichnet werden kann, wohingegen Tiefe auf ihre materiell-technischen Aspekte abzielt. Keine der beiden Perspektiven allein erweist sich für Luhmann als hinreichend, um die Medialität des Computers zu thematisieren. Vielmehr ist Medientheorie durch den Computer herausgefordert, beide Seiten in den Blick zu nehmen und die Vermittlungen, Übersetzungen und Übergänge zwischen der phänomenalen Oberfläche und der technischen Tiefe zu thematisieren. Kurzum: Computeranwendungen sind als phänomeno-technische Konfigurationen zu beschreiben.²¹

Im Zwischenraum: Von Befehlen zur Software

Der Vorschlag, die Medialität des Computers im Rahmen der Oberfläche/Tiefe-Topologie zu beobachten, unterscheidet sich von Ansätzen, die bei der Beschreibung des Computers allein die Ebene der Interfaces in den Blick nehmen, ebenso wie von Positionen, die den Computer primär als technisches Artefakt begreifen und beschreiben. Da Luhmann in seinen Ausführungen über digitale Medien keine ausgearbeitete Medientheorie des Computers vorgelegt hat, gilt es diese Beschreibungs- und Untersuchungsperspektive im Folgenden zu präzisieren und zu erweitern. Hierbei wird zu zeigen sein, dass die besondere Leistungsfähigkeit des luhmannschen Ansatzes darin besteht, die Frage nach dem *Technischen* digitaler Medientechnologien auf eine andere, neue Weise zu stellen. Wenn bei der Beschreibung der Medialität des Computers Oberfläche und Tiefe gleichermaßen in den Blick genommen werden müssen, dann ist zu fragen, wie menschliche Formen des Umgangs mit medialen Konstellationen und algorithmische Verarbeitungsroutinen in spezifischen

21 | Demzufolge können Computer, wie von Kittler behauptet, möglicherweise alle anderen Medien(technologien) integrieren, indem sie diese emulieren oder simulieren, aber die Differenzen auf der Ebene des Sinn und des Sinnlichen können sie nicht nivellieren: »Vor dem Ende, geht etwas zu Ende. In der allgemeinen Digitalisierung von Nachrichten und Kanälen verschwinden die Unterschiede zwischen einzelnen Medien. [...] In den Computern selber [...] ist alles Zahl: bild-, ton- und wortlose Quantität. Und wenn die Verkabelung bislang getrennte Datenflüsse alle auf eine digital standardisierte Zahlenfolge bringt, kann jedes Medium in jedes andere Medium übergehen. Mit Zahlen ist nichts unmöglich. Modulation, Transformation, Synchronisation; Verzögerung, Speicherung, Umtastung; Scrambling, Scanning, Mapping – ein totaler Medienverbund auf Digitalbasis wird den Begriff Medium selber kassieren. Statt Techniken an Leute anzuschließen läuft das absolute Wissen als Endlosschleife« (Kittler 1986: 7f.).

Anwendungen aneinander gekoppelt werden bzw. miteinander interferieren. Diese Untersuchungsperspektive versucht, das *Technische* des Computers nicht im Rückgang auf immer niedrigere, vermeintlich elementarere Ebenen zu beschreiben. Sie verbleibt vielmehr bewusst in der Mitte und betrachtet kontingente Software-Hardware-Konfigurationen. Dies ist im Folgenden auszuführen.

Oberfläche und Tiefe bezeichnen keine qualitativ unterschiedlichen Grade der Erkenntnis, sondern zwei unterschiedliche Ebenen, auf denen mit medialen Konstellationen operiert wird. Hieraus resultiert, dass sich der menschliche Umgang mit Computern stets an Benutzeroberflächen vollzieht, die unterschiedliche Möglichkeiten eröffnen, um mit der unsichtbaren Maschine mittels Befehlen zu interagieren.²² Nimmt man dies ernst, muss von der Vorstellung Abschied genommen werden, dass es mehr oder weniger natürliche, direkte oder (un-)mittelbare Formen des Umgangs mit Computern gibt. Der Aufruf von Befehlen über eine Kommandozeile ist nicht unmittelbarer als das Anklicken eines Icons auf einer grafischen Benutzeroberfläche (GUI). Kommandozeile und GUI stehen nicht einerseits für den unmittelbaren Umgang mit der Technik und andererseits für die Mittelbarkeit von Interfaces. Beide sind gleichermaßen Oberflächen, die auf unterschiedliche Weise den Umgang mit der unsichtbaren Maschine strukturieren.²³ Sie setzen ein unterschiedliches »Können im Blick auf die Kopplungen von Oberfläche und Tiefe« (Luhmann 1998: 305) voraus.

Ebenso wie an unterschiedlichen Oberflächen auf verschiedene Weise mit der unsichtbar in der Tiefe operierenden Maschine interagiert werden kann, gibt es unterschiedliche Grade des Könnens, die beiden Ebenen miteinander zu verkoppeln. Diejenigen, die mit Computern auf der Ebene von sogenannten *maschinennahen* Programmiersprachen, d.h. Assemblersprachen, umgehen können, verfügen über eine größere Kompetenz, den Computer einzusetzen. Durch die Oberfläche/Tiefe-Topologie wird jedoch infrage gestellt, dass man mehr darüber erfährt, wie sich Computer in unsere kommunikative Welt einschreiben, wenn man sie auf der Ebene maschinennaher Programmierung oder der Hardwaretechnik beobachtet. Computern muss nicht auf den *Grund* gegangen werden, um zu verstehen, wie diese

22 | Luhmann fordert uns dazu heraus, in einer für sein Denken über Medien nicht untypischen *contra-phänomenologischen* Anstrengung, Oberfläche und Tiefe als voneinander entkoppelt zu betrachten. In *Die Unwahrscheinlichkeit der Kommunikation* sah Luhmann zunächst davon ab, dass Kommunikation stets vonstatten geht und funktioniert, um sich die Unwahrscheinlichkeit des Funktionierens (Verstehen, Erreichen, Erfolg) von Kommunikation vor Augen führen zu können (Luhmann 1991: 26). Auf ähnliche Weise werden Oberfläche und Tiefe im Rahmen der medialen Topologie des Computers zunächst als voneinander entkoppelt betrachtet, obwohl beide Ebenen systembedingt immer schon miteinander verkoppelt werden.

23 | Im Anschluss an Sherry Turkle können die Befehlseingabe in Kommandozeilen sowie die Interaktion mit GUIs als unterschiedliche Ästhetiken des Computergebrauchs verstanden werden (vgl. Turkle 1998: 52ff.).

das *Gesetz des Sagbaren* transformieren (vgl. Foucault 1981: 187f.).²⁴ Was sich im Umgang mit dem Computer im Modus der maschinennahen Programmierung im Vergleich etwa zur Programmierung mit höheren Programmiersprachen, zum Umgang mit GUIs oder dem Gebrauch von Softwareanwendungen ändert sind die Möglichkeitsräume, die man als Nutzer an der Oberfläche aktualisieren kann, sowie die Formen der Unsichtbarkeit der unsichtbaren Maschine. Wenn man es sich zur Aufgabe macht, diese kontingenaten Möglichkeitsräume zu beschreiben, ist es nicht hinreichend, danach zu fragen, was prinzipiell mit Computern möglich ist. Denn bei der Entwicklung und Nutzung von Technologien im Allgemeinen und von Computerhardware und -software im Besonderen ist das theoretisch Mögliche allein nicht wichtig.²⁵

Infolgedessen wird vorgeschlagen, Computer nicht in erster Linie auf ihre Programmierbarkeit hin zu befragen, sondern als immer schon programmierte Maschinen zu betrachten, die entgegen der These Ernsts nicht adäquat als eine »Hochzeit aus Physik und Logik« (Ernst 2008b: 173) begriffen werden können. Obwohl sich Physik und Logik für das Funktionieren von Computern als konstitutiv erweisen, sind in konkreten Computeranwendungen, also Software-Hardware-Konfigurationen, immer auch politische und ökonomische Motive, praktische Erwägungen und nicht zuletzt Zufälle eingeschrieben. Hierauf hat Ted Nelson hingewiesen, der im Verweis auf *Technologie* und das *Technische* ein rhetorisches Täuschungsmanöver erkennt: »[D]on't fall for the word 'technology'. It sounds de-

24 | Damit ist keineswegs gesagt, dass die Fokussierung beispielsweise auf die Hardwareebene nicht auch medientheoretisch relevante Erkenntnisse zu Tage fördern kann. Dies haben Montfort und Bogost bei ihrer Analyse der ATARI-Spielkonsoleplattform gezeigt (Montfort/Bogost 2009). Jedoch gibt es keine Erfolgs- oder Erkenntnisgarantie. Vielmehr muss gezeigt werden, wie die Hardware-Plattform, um beim Beispiel von Montfort und Bogost zu bleiben, auf der Oberfläche Effekte zeitigt. Dass dies den beiden Autoren auf eindrucksvolle Weise gelungen ist, beweist aber nicht die Notwendigkeit, sondern lediglich die Möglichkeit.

25 | Auf diesen Aspekt weist Turkles Analyse unterschiedlicher Computerkulturen und -stile hin: »Computer fördern unterschiedliche Stile und Kulturen, weil man sich ihnen auf verschiedene Weise nähern kann. Die Ausführung des einfachsten Programms kann auf vielen Ebenen beschrieben werden – in Bezug auf elektronische Vorgänge, Maschinenanweisungen, höhere Sprachbefehle oder durch ein Struktogramm, das die Funktionsweise des Programms als einen Fluß durch ein komplexes Informationssystem beschreibt. Zwischen den Elementen auf diesen verschiedenen Beschreibungsebenen besteht keine notwendige Eins-zu-eins-Beziehung. [...] Diese Irreduzibilität steht hinter der Vielfalt möglicher Formen von Beziehung zum Computer. Doch dieser natürliche Pluralismus auf individueller Ebene ruft ein Spannungsverhältnis zu anderen Kräften hervor. Technologische und kulturelle Veränderungen bewirken, daß bestimmte Stile der Technologie und der Technologierepräsentation andere dominieren« (Turkle 1998: 48).

terminate. It hides the fights and the alternatives. And mostly it's intended to make you submissive« (Nelson 2009: 196).²⁶ Nelson insistiert darauf, dass Computer, so wie sie seit den 1980er Jahren als Personal Computer, Laptops, Spielkonsolen, Smartphones, Tablet-Computer etc. in unsere Lebenswelt eingedrungen und aus dieser nicht mehr wegzudenken sind, selbst in ihrer technischen Verfasstheit Produkte des menschlichen Tuns sind und deshalb immer auch anders sein könnten.²⁷

Vor diesem Hintergrund erweist sich Luhmanns Verweis auf Befehle als Mittel zur Kopplung von Oberfläche und Tiefe als unzureichend. Das Klicken mit der Maus stellt ebenso einen Befehl dar, wie die Eingabe eines Kommandos per Tastatur; das Speichern eines Textdokuments ebenso wie die Initiierung eines Algorithmus zum automatischen Börsenhandel; die Eingabe eines Suchworts in einer Suchmaschine ebenso wie das Drücken einer Taste auf der Tastatur. Diese Beispiele veranschaulichen, dass es unterschiedliche Formen der Vermittlung zwischen Oberfläche und Tiefe gibt. Befehl ist nicht gleich Befehl und die Unterschiede zwischen diesen sind in den Blick zu nehmen. Hierbei sollten einerseits die Funktionen differenziert werden, die durch Befehle initiiert werden, sowie die Modi der Verkopplung von Oberfläche und Tiefe, die dabei realisiert werden. Andererseits ist danach zu fragen, welche Befehle überhaupt in bestimmten Kontexten zur Verfügung stehen. Dabei gilt es den Blick über den einzelnen Befehl hinaus auf die Rahmen zu

26 | Hinsichtlich des Computers stellt Nelson zudem fest: »Much of what is called 'computer technology' consists of conventions, packages, constructs arbitrarily designed. These were chosen by various individuals, projects, companies, marketing campaigns and accidents. And there are always fights and controversies« (Nelson 2009: 192).

27 | Diese Kontingenz zeigt sich selbst bei relativ einfachen Funktionen, wie dem Booleschen Operator *UND* oder dem Kopierbefehl. Hierauf wies Betty Jo Ellis auf dem *6th Annual Symposium on Computers and Data Processing* (1959) in ihrem Vortrag *Therefore is the name of it called Babel because the Lord did there confound the language of all the earth* hin. Selbst für einfache Funktionen existierten in der damaligen Welt digitaler Computer die unterschiedlichsten Befehle sowie die verschiedenartigsten Beschreibungen, was diese taten: »Most modern machines do admit that they add, subtract, multiply and divide [...]. With the exceptions of these arithmetic operations I found no other common designation for an instruction, not even for the trivial one of copying the contents of one word or register into another one« (Ellis 1959: 3). Ein paradigmatisches Beispiel hierfür ist die Beschreibung einer Funktion, die Ellis zufolge äquivalent zum logischen *UND* sei, welche sich im Handbuch des Benedict G-15 Rechners findet: »Transfer 'one' bits of word in line 21 that correspond to 'one' bits of the same numbered word in line 20« (Ellis 1959: 5). Ellis kommentiert dies nur lakonisch mit den Worten: »The technical writer, there, apparently broke down completely in trying to find a name for this operation« (Ellis 1959: 4).

legen, in denen bestimmte Befehle zur Verfügung stehen und von den Nutzern als aktualisierbares Potenzial aufgerufen werden können.²⁸

Diese Rahmen werden in der heutigen Medienkultur zumeist durch Softwareanwendungen wie z.B. Betriebssysteme, Applikationen, Plug-ins, Datenbankmanagementsysteme etc. geschaffen, mit denen die Nutzer umgehen und in denen sie agieren.²⁹ Auch wenn Software durch eine bestimmte, im Unsichtbaren bleibende Befehlsstruktur initiiert wird, rahmt sie die Aktionsmöglichkeiten ihrer Nutzer ein; sie wirkt entsprechend der von Derrida beschriebenen Rahmenlogik parergonal »von einem bestimmten Außen her, im Inneren des Verfahrens mit« (Derrida 1992: 74). Softwareanwendungen spannen Oberflächen auf, von denen aus entsprechend der Möglichkeiten der Software mit der unsichtbaren Tiefe interagiert werden kann. Oder anders formuliert: Software bedingt, *welche* Befehle zur Verfügung stehen, um *welche* Oberfläche mit *welcher* Tiefe in Verbindung zu bringen. Obwohl die durch Software konstituierten Rahmen keine prinzipiellen Grenzen darstellen und mindestens auf eine doppelte Weise – durch den Wechsel der Software sowie durch

28 | In der Studie *Soziales Vergessen: Formen und Medien des Gedächtnisses der Gesellschaft* thematisiert Elena Esposito (2002) dessen Medientheorie des Computers hinsichtlich der Frage, wie sich das gesellschaftliche Gedächtnis unter den Bedingungen digitaler Medientechnologien transformiert. Espositos Deutung zielt insbesondere auf die Überraschung ab, die durch die Operationen der unsichtbaren Maschine in der Tiefe bei den Nutzern an der Oberfläche hervorgerufen werden kann: »Zum ersten Mal haben wir es mit Maschinen zu tun, die gebaut worden sind, um Überraschungen zu produzieren – und Informationen (also Überraschungen) sind in der Tat ihr einziges Produkt. Es handelt sich in diesem Sinne um ›unsichtbare Maschinen‹, die für Kommunikation intransparent sind« (Esposito 2001: 249). Da Esposito in erster Linie die Möglichkeit in den Blick nimmt, dass durch Computer Überraschung in Kommunikation eingeführt werden kann, greift ihre Rekonstruktion von Luhmanns Ansatz zu kurz. Ihre Analyse verbleibt infolgedessen entweder auf der Oberfläche oder in der Tiefe, ohne die Wechselwirkungen und Interdependenzen beider Ebenen zu betrachten (vgl. Esposito 2002: 292ff.). Die unabhängige Beschreibung der beiden Ebenen koinzidiert mit einer analytischen Präferenz für die in der Tiefe operierende unsichtbare Maschine und für die dort ablaufenden Programme. Espositos Analyse wohnt eine gewisse Faszination für das Neue inne, übersieht dabei jedoch das der Luhmannschen Topologie des Computers immanente Potenzial der Verbindung von Altem mit Neuem. Aus diesem Grund vermag Esposito auch nicht zu sehen, dass Computer nicht nur ein bestimmtes Oberfläche/Tiefe-Verhältnis realisieren können, sondern dass dies in verschiedenen Anwendungen bzw. Anwendungskontexten auf unterschiedliche Weise konfiguriert wird.

29 | Diese Möglichkeiten können aber auch durch Hardware-Plattformen bedingt werden, wie z.B. bei Apples iPhone. Jedoch handelt es sich bei diesem auch um eine spezifische Software-Hardware-Konfiguration, da die Funktionalitäten des Smartphones nur in Verbindung mit dem Betriebssystem iOS verfügbar sind.

die Umprogrammierung derselben – transzendent werden können, ist zu beschreiben, wie bestimmte Anwendungen Oberfläche und Tiefe zueinander in Beziehung setzen. Das Vermögen zur Kopplung von Oberfläche und Tiefe, von dem Luhmann spricht, situiert sich zunächst in dem von Software eröffneten Möglichkeitsraum. In einer zweiten Hinsicht betrifft dieses Können jedoch auch die Kompetenz zur Selektion bestimmter Rahmen und zum Rahmenwechsel. Die Frage nach dem kompetenten Umgang mit Computern betrifft infolgedessen nicht nur die vertikale Verknüpfung von Oberfläche und Tiefe, sondern auch die transversale Produktion und Selektion verschiedener Kopplungsarten.³⁰

Zusammenfassend ist festzuhalten: Für Luhmann ermöglicht die Vermittlung zwischen unsichtbarer Tiefe und phänomenal zugänglicher Oberfläche »eine Markierung von Formen, die ein reicheres Unterscheiden und Bezeichnen ermöglichen« (Luhmann 1998: 305). Oberfläche, Tiefe und die Vermittlung zwischen diesen beiden Ebenen bilden eine dreistellige Struktur, in der sich die Medialität des Computers abzeichnet. Was an der Oberfläche als Form (Text, Bild, Ton etc.) wahrnehmbar wird, kann in der Tiefe des Computers nach vorgegebenen Regeln, aber nicht vorhersehbar für den Nutzer, transformiert werden. Hierdurch entsteht zwischen den beiden Ebenen eine Zone der Unbestimmtheit, in der sich vielfältige mediale Praktiken situieren können, die, wie Baecker herausgestellt hat, auf Seiten der Nutzer zu Überraschung und neuen Informationen führen können (vgl. Baecker 2001: 600).³¹ Die Herausforderung der medientheoretischen Analyse digitaler Medientechnologien besteht infolgedessen darin, die Kontingenz der im Rahmen der medialen Topologie des Computers realisierten Formen der Artikulation, Verarbeitung, Distribution, Selektion und Präsentation medialer Konstellationen zu beschreiben. Zu beobachten ist hierbei, wie Oberfläche und Tiefe im Rahmen unterschiedlicher Softwareanwendungen aneinander gekoppelt werden, d.h. welche Effekte die unsichtbar in der Tiefe anlaufenden Prozesse an der Oberfläche bewirken und wie ausgehend von unterschiedlichen Benutzeroberflächen mit der Tiefe interagiert werden kann. Kurzum: Vor dem Hintergrund konkreter medialer Praktiken mit Software-Hardware-Konfigurationen gilt es die Möglichkeitsräume

30 | Die Betrachtung des Computers im Rahmen der Oberfläche/Tiefe-Topologie erweist sich als anschlussfähig an das Forschungsfeld der *Software Studies*, das sich in der jüngeren Vergangenheit vor allem im angloamerikanischen Raum etabliert hat (vgl. Fuller 2008).

31 | Im Rahmen der luhmannschen Systemtheorie ist Information als Überraschung definiert: »Information ist eine überraschende Selektion aus mehreren Möglichkeiten. Sie kann als Überraschung weder Bestand haben, noch transportiert werden« (Luhmann 1998: 71). Dieses an Claude Shannons *Mathematische Theorie der Kommunikation* angelehnte Konzept unterscheidet sich maßgeblich von dem Informationsbegriff, der im Bereich digitaler Datenbanken zentral wird; siehe hierzu das Kapitel »Banken, Basen, Reservoirs«.

zu beschreiben, die im Rahmen der medialen Topologie des Computers zwischen Oberfläche und Tiefe eröffnet werden.

Bei der Beschreibung dieser Möglichkeitsräume gilt es nicht nur die nahezu universelle Programmierbarkeit des Computers zu thematisieren, die den äußersten Horizont der partikularen Gebrauchsweisen von Computern darstellt. Obwohl beim Programmieren Oberfläche/Tiefe-Verhältnisse in Form von Software etabliert werden, haben auch Softwareentwickler keinen unmittelbaren Zugriff auf die unsichtbar in der Tiefe des Computers ablaufenden Prozesse. Die Programmierung von Computern vollzieht sich stets auch an einer Oberfläche und demzufolge im Rahmen der Oberfläche/Tiefe-Topologie.³² Das Spiel von Potenzialität und Aktualisierung, auf das die mediale Topologie des Computers hin befragt werden muss, ist daher als die Realisierung eines Potenzials zu verstehen, welches in den digitalen Medien häufig die Form einer anders gearteten Potenzialität annimmt.³³ Softwareanwendungen aktualisieren die von Programmiersprachen eröffneten Möglichkeiten und spannen zugleich einen eigenen Möglichkeitsraum auf, dessen Potenziale im Gebrauch der Software aktualisiert werden können bzw. müssen.

Eine Kopernikanische Wende oder die Frage nach den Daten

Wenn im vorangegangenen Abschnitt gezeigt wurde, dass der Verweis auf Befehle nicht hinreicht, um die vielfältigen Formen der Kopplung von Oberfläche und Tiefe zu beschreiben, ist im Folgenden auf eine weitere Schwäche in Luhmanns Thematisierung des Raums zwischen Oberfläche und Tiefe hinzuweisen. Mit dem Begriff des Befehls, so wie er von Luhmann gebraucht wird, geht die einseitige Privilegierung der prozessualen Seite digitaler Medientechnologien einher.³⁴ Die andere Seite der computertechnischen Operationen bilden binär codierte mediale Konstellationen, sprich Daten bzw. Informationen, welche als Input in der unsichtbaren Tiefe der Maschine entsprechend den Regeln des Programms verarbeitet werden. Diese sind jedoch nicht nur die *Inhalte* der sie verarbeitenden Programme, sondern schreiben sich selbst in den Prozess der Vermittlung zwischen Oberfläche

32 | Offenkundig ist dies insbesondere bei sogenannten höheren Programmiersprachen (z.B. Java) und Software Frameworks (z.B. .Net) die ihren Nutzern, den Programmierern, ermöglichen, auf Programmblibliotheken (*Libraries*) zurückzugreifen, in denen bereits eine Vielzahl von komplexen Funktionen implementiert sind, auf die beim Programmieren zurückgegriffen werden kann, um diese Funktionalität nicht selbst implementieren zu müssen (vgl. Robinson 2008: 101f.).

33 | Der Übergang von der Vielzahl möglicher Oberfläche/Tiefe-Verhältnisse zu einer tatsächlichen Oberfläche/Tiefe-Struktur ähnelt in gewisser Hinsicht der Selektion von Formen aus einem Medium im Sinne der Medium/Form-Unterscheidung. Es wäre jedoch falsch, diese deshalb miteinander gleichzusetzen.

34 | Befehle dienen dazu, an der Oberfläche des Computers Programme, Routinen, Algorithmen etc. zu initialisieren, die in der Tiefe ablaufen.

und Tiefe mit ein. Insoweit Luhmann ausschließlich Befehle in den Blick nimmt, bleibt die Eigenlogik von Daten verborgen.

Dass der Betrachtung von Befehlen, Algorithmen und Programmen im Vergleich zu Daten Vorrang eingeräumt wird, ist jedoch typisch für die Geschichte des Computers. Dies wird bereits an Alan Turings Entwurf der universellen Rechenmaschine deutlich. Auch wenn Daten respektive Datenträger im Modell der Turingmaschine neben dem Prozessor und dem Programm das dritte zentrale Element bilden, sind Daten gegenüber den sie verarbeiteten Programmen sekundär.³⁵ Daten bleiben als Input und Output von Computerprogrammen der Maschine äußerlich und müssen nacheinander in die Maschine eingelesen werden: »Zu jedem gegebenen Zeitpunkt ist es genau ein Feld, etwa das r -te mit dem Symbol $S(r)$, das ›in der Maschine‹ ist« (Turing 1987 [1937]: 20).³⁶ Nimmt man die von Turing gewählte Formulierung ernst, dann sind Daten funktional äquivalent zu einer Wand, in die mit einer Bohrmaschine ein Loch gebohrt wird. Mit anderen Worten: Daten sind eher mit den Objekten vergleichbar, die durch ein Werkzeug verändert werden, als mit dem Werkzeug selbst.

Als dem Datenbankpionier Charles Bachman 1973 der renommierte *Turing Award* verliehen wurde, wies er in seinem Festvortrag auf diesen Umstand hin.³⁷ Bachman, den die *Association for Computing Machinery* für seine Verdienste bei der Entwicklung digitaler Datenbanktechnologien gewürdigt hatte, bemerkte kritisch, dass in der bisherigen Geschichte der technischen Informationsverarbeitung die

35 | Konzeptuell ist in der universellen Turingmaschine kein Benutzerinterface vorgesehen (vgl. Turing 1987 [1937]). Wie Daten vor und nach einer Berechnung ein- und ausgegeben werden, wird nicht beantwortet. Doch auch wenn Interfaces in Turings Konzeption nicht vorkommen, sind diese für Computer als real existierende Technologien unerlässlich. Das hat Peter Wegner (vgl. 1997: 82ff.) zu einer Kritik an Turings Modell veranlasst. Seines Erachtens nach vernachlässigt der Entwurf der Turingmaschine den Aspekt der Interaktion. Da die heutige Computerkultur jedoch maßgeblich auf der Interaktivität von Computern basiert, ist es, so Wegner, nicht hinreichend, den Computer als Turingmaschine zu konzeptualisieren. Infolgedessen greift auch das medientheoretische Denken über Computer zu kurz, sofern es hauptsächlich auf Turings Modell rekurriert.

36 | Das Maschinengedächtnis wird von Turing nicht als Datenspeicher entworfen, sondern als eine Struktur, die sich im jeweils aktuellen Zustand der Maschine wider spiegelt: »Wir können dieses Feld [d.h. das sich aktuell in der Maschine befindliche Feld, M.B.] das ›abgetastete Feld‹ nennen. Das Symbol auf dem abgetasteten Feld kann ›abgetastetes Symbol‹ heißen. Das ›abgetastete Symbol‹ ist das einzige, dessen sich die Maschine sozusagen ›direkt bewußt‹ ist. Durch Änderung ihres m -Zustands jedoch kann die Maschine einige der Symbole, die sie vorher ›gesehen‹ (abgetastet) hat, effektiv erinnern« (Turing 1987 [1937]: 20).

37 | Der Vortrag wurde in den *Communications of the ACM* unter dem Titel *The Programmer as Navigator* abgedruckt (vgl. Bachman 1973c).

Technologien, d.h. Computer, Lochkartenautomaten etc., im Vordergrund standen, und dementsprechend auch die Ingenieure und Programmierer, die mit dem Entwurf verschiedener Apparaturen respektive Softwareanwendungen spezifische Informationsverarbeitungsprobleme lösen mussten.

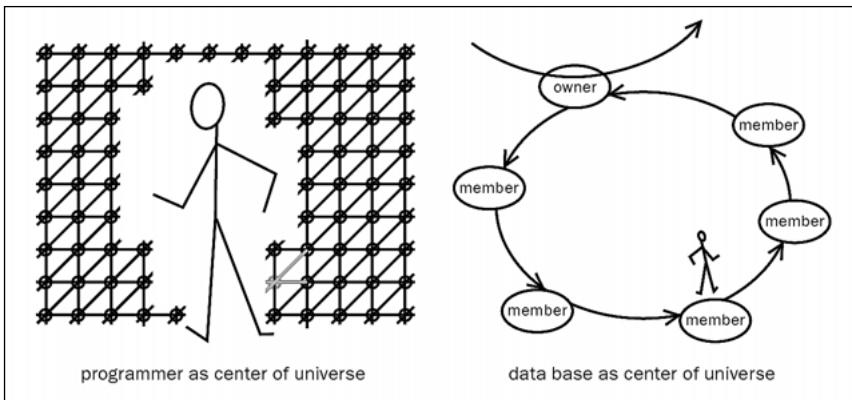
Selbst wenn nicht komplexe Berechnungen angestellt werden sollten, sondern die Verwaltung von Informationen das Ziel war, wurde die Seite der Daten nach Bachmans Ansicht noch nicht systematisch ernst genommen. Hieraus resultiert eine entscheidende Schwäche der meisten existierenden Informationssysteme.³⁸ Obwohl diese Systeme in seinen Augen prinzipiell geeignet sind, um bestimmte Aufgaben oder Probleme der Informationsverarbeitung zu lösen, müssen sie stets verändert werden, sobald sich die Anforderungen ändern. Die Daten kreisen in derartigen, von Bachman als ptolemäisch charakterisierten Informationssystemen um die Programme und nicht umgekehrt (vgl. Bachman 1973c: 653). Alternativ hierzu sollten Informationssysteme entwickelt werden, bei denen die Daten im Zentrum stehen und so im Verhältnis zu den Programmen, Prozessen und Algorithmen eine gewisse Autonomie gewinnen:

»A new basis for understanding is available in the area of information systems. It is achieved by a shift from a computer-centered to the database-centered point of view. This new understanding will lead to new solutions to our database problems and speed our conquest of the n-dimensional data structures which best model the complexities of the real world.« (Bachman 1973c: 654)

In der Umkehr des Verhältnisses von Programmen und Daten erkennt Bachman eine Analogie zu dem von Kopernikus angestoßenen Umdenken in der Kosmologie. Bildete die Erde im ptolemäischen Weltbild das Zentrum des Universums, so verliert sie diese Sonderstellung in dem heliozentrischen Modell von Kopernikus. Als Planet unter Planeten kreist die Erde um die Sonne. Hiermit sei der Wandel in der Modellierung und Entwicklung von anwendungszentrierten hin zu datenbankzentrierten Informationssystemen vergleichbar. Bachman macht sich nicht erst seit der Verleihung des Turing Awards für das Umdenken stark. In seinem Nachlass finden sich Präsentationen, in denen er schon früher den Vergleich zur Kopernikanischen Wende bemüht und die von ihm propagierte Neuorientierung als eine Dezentralisierung des Programmierers veranschaulicht (vgl. Abb. 1).

38 | Bachman spricht explizit nicht allein von der computertechnischen Informationsverarbeitung, sondern richtet sich auf Informationsverarbeitungstechnologien insgesamt. Aus diesem Grund vermag er bereits 1973 auf eine 50 Jahre währende Geschichte dieser Technologien zurückzuschauen: »I choose to speak of 50 years of history rather than 25, for I see today's information systems as dating from the beginning of effective punched card equipment rather than from the beginning of the stored program computer« (Bachman 1973c: 653).

Abb. 1: Visualisierung des anwendungszentrierten und datenbankzentrierter Paradigmas



Quelle: Bachman 1973b

Der Vorteil datenbankzentrierter Systeme ist nach Ansicht Bachmanns nicht nur, dass mit ihrer Hilfe die Komplexität der Wirklichkeit angemessen abgebildet werden kann. Sie sind zudem leistungsfähiger im Vergleich zu den traditionellen Informationstechnologien:

»Copernicus laid the foundation for the science of celestial mechanics more than 400 years ago. It is this science which now makes possible the minimum energy solutions we use in navigating our way to the moon and the other planets. A similar science must be developed which will yield corresponding minimum energy solutions to database access. This subject is doubly interesting because it includes the problems of traversing an existing database, the problems of how to build one in the first place and how to restructure it later to best fit the changing access patterns. Can you imagine restructuring our solar system to minimize the travel time between the planets? [...] It is important that these mechanics of data structures be developed as an engineering discipline based upon sound design principles.« (Bachman 1973c: 658)

Die Versammlung, Speicherung und Abfrage von Informationen ist für Bachman ein Problem, für das es weder richtige noch falsche, sondern mehr oder weniger effektive technische Lösungen gibt. Er stellt es dem Vorstellungsvermögen der Ingenieure anheim, Informationssysteme zu entwickeln, die die zuvor spezifizierten Informationsverwaltungsaufgaben möglichst effizient lösen. Bedacht werden müssen dabei vor allem die Eigengesetzmäßigkeiten, denen Datenstrukturen unterliegen.

In der von Bachman proklamierten kopernikanischen Wende kommt ein Umschwung im Denken *über* sowie im Entwurf *von* konkreten Informationstechnologien zum Ausdruck. Diesen Wandel hat Canning in dem 1972 publizierten

Bericht zum Datenbankmanagement als eine Entwicklung weg von anwendungs-spezifischen Datenspeichern hin zur gemeinsam genutzten allgemeinen Datenbank charakterisiert (vgl. Canning 1972: 1). Die grundlegende Idee ist, dass digitale Informationen gegenüber den sie verwaltenden und verarbeitenden Anwendungen autonom werden sollen, sodass es keinen Unterschied macht, mit welchem Programm auf die Informationen zugegriffen wird. Mehr als zwei Jahrzehnte später formulierte Bill Gates in seiner zweiten *Information at Your Fingertips*-Keynote auf der *Computer Dealer's Exhibition* (COMDEX) eine ähnliche Vision für die Zukunft der digitalen Medienkultur: »Here we don't have any more running applications, whatsoever. Instead of thinking of running applications you just think of the data and the applications are brought in« (Gates 1994: 30'15'').³⁹

Bachmans Plädoyer für die Entwicklung von Computeranwendungen, die Daten und Informationen ins Zentrum setzen, bedeutet nicht, dass die Seite der Hardware oder der Aspekt der programmgesteuerten Verarbeitung marginalisiert wird. Im Gegenteil, im Computer verschränken sich stets technische Prozesse mit digital codierten Informationen. Aus diesem Grund wäre es zu kurz gegriffen, im Anschluss an Bachman allein die Seite der Daten und ihrer Formate zu thematisieren. Vielmehr lässt sich der vorgeschlagene kopernikanische Perspektivwechsel als Versuch verstehen, Daten und Informationen in den Vordergrund zu rücken und die Entwicklung neuer Hard- und Software unter dieser Prämisse zu betreiben.⁴⁰ Von zentraler Bedeutung ist Bachmans Feststellung, dass die verarbeiteten Daten ebenso über eine Eigenlogik verfügen, welche sich nicht auf die prozessuale Seite von Algorithmen und Programmen reduzieren lässt. Dies hat Folgen für die medien-theoretische Auseinandersetzung mit dem Computer.

39 | Wie bereits in der Einleitung erwähnt, formulierte Gates bereits 1990 in seiner ersten *Information at Your Fingertips*-Keynote die Vision, dass Nutzer Informationen immer und überall zur Hand haben. Diese Idee aktualisierte Gates 1994 vor dem Hintergrund des World Wide Web, welches er im Anschluss an Al Gore als *Information Superhighway* versteht. Siehe hierzu auch Gates' *Der Weg nach vorn* (1995).

40 | Dieses Umdenken hat laut Bachman eine computertechnische Voraussetzung. Seines Erachtens wurde es erst infolge der Erfindung persistenter Speichertechnologien mit Direktzugriff – gemeint ist die Festplatte – denkbar, Informationssysteme zu entwickeln, die den mit und in diesen versammelten Informationen eine gewisse Autonomie gegenüber den technischen Prozessen der Speicherung und des Zugriffs verleihen: »The availability of direct access storage devices laid the foundation for the Copernican-like change in viewpoint. The directions of 'in' and 'out' were reversed. Where the input notion of the sequential file world meant 'into the computer from tape,' the new input notion became 'into the database.' This revolution in thinking is changing the programmer from a stationary viewer of objects passing before him in core into a mobile navigator who is able to probe and traverse a database at will« (Bachman 1973c: 654). Auf die Festplatte als hardwaretechnischer Denkhorizont digitaler Datenbanken wird im Kapitel »Techno-Logik« eingegangen, S. 206ff.

Infolge McLuhans lautet das Credo der Medientheorie, dass man von den konkreten Inhalten medienvermittelter Kommunikate absehen muss und stattdessen die medialen Bedingungen der Kommunikation zu reflektieren habe. Insofern scheint die medientheoretische Auseinandersetzung mit der Seite der Daten und Informationen geradezu ausgeschlossen, würde der Blick dabei doch auf die Inhalte gelenkt, die es McLuhan zufolge nicht zu berücksichtigen gilt. Diese Forderung scheint auf paradigmatische Weise von Turings Modell des Computers realisiert zu werden, weil es die operative Seite der Informationsverarbeitung privilegiert und den Daten einen Platz außerhalb der Maschine zuweist. Möglicherweise ist dies einer der Gründe, warum das Modell der Turingmaschine in der Medienforschung oft als ein zentraler Ausgangspunkt gedient hat, um sich der spezifischen Medialität des Computers anzunähern.

Eine medientheoretische Analyse des Computers als Informationstechnologie muss jedoch dem von Bachman indirekt aufgezeigten Umstand Rechnung tragen, dass das Modell der universalen Turingmaschine nicht geeignet ist, um die existierenden Computertechnologien hinreichend zu beschreiben.⁴¹ Dies gilt insbesondere dann, wenn die Frage nach der spezifischen medialen Konfiguration gestellt wird, in der digitale Datenbanken auftauchen bzw. die durch digitale Datenbanktechnologien konstituiert wird. In diesem Zusammenhang ist die Auseinandersetzung mit Daten und Informationen nicht ohne Weiteres mit der Hinwendung zum Inhalt gleichzusetzen, von der bei der Beschreibung von Medien abgesehen werden soll. Wenn also festgestellt werden konnte, dass Befehl nicht gleich Befehl ist, dann sind analog hierzu die in der Tiefe des Computers verarbeiteten Daten nicht miteinander gleichzusetzen. Unterschiedlich formatiert sind Daten auf verschiedene Weisen an Prozesse anschließbar. Mehr noch: Ohne Formate gäbe es keine Daten, wie Markus Krajewski prägnant auf den Punkt gebracht hat: »Daten erfordern Formate« (2007: 37). Formate geben digitalen Daten einen Rahmen und nur hierdurch können Computer diese als *In-Formation* verarbeiten:

»Das Format kanalisiert die Datenströme und bestimmt dementsprechend die Hegung, Bändigung oder Kontrolle der zu speichernden, zu übertragenden oder zu verarbeitenden Informationen. Mit anderen Worten, das Format determiniert nicht nur die Struktur der Datenprozessierung, sondern den Funktionsmodus des Mediums selbst.« (Krajewski 2007: 38)

Auch wenn an der Oberfläche nicht immer klar ist, wie Daten in der Tiefe des Computers formatiert sind, so dürfen sie nicht unterschiedslos als digitaler Code behandelt werden. Im Prozess der digitalen Informationsverarbeitung werden Differenzen zwischen Daten eingeführt, die es ermöglichen, sie als Information

41 | Zur Kritik am Modell der Turingmaschine in der Informatik siehe Anmerkung 36 in diesem Kapitel sowie Eberbach et al. (2004), Frenkel (1993), Goldin (2006), Van Leeuwen und Wiederman (2000) sowie Wegner und Goldin (2003).

zu adressieren sowie als besondere Form von Information zu transformieren.⁴² Infofern gilt es neben den Befehlen, Algorithmen und Programmen ebenso die Datenformate, -strukturen und -modelle ernst zu nehmen. Auch sie dienen der Kopplung von Oberfläche und Tiefe und stehen in einem variablen Verhältnis zu den Befehlen, die an der Oberfläche eingegeben werden und als Programme in der Tiefe ablaufen. Infolgedessen erweist sich die Anerkennung der Eigenlogik von Daten als notwendige Erweiterung einer Medientheorie des Computers, welche sich fortan mit der Herausforderung konfrontiert sieht, die historisch wandelbare Verschränkung von Befehls- und Datenstrukturen in Software zu beschreiben und zu verstehen.

SPIELRÄUME DER COMPUTERTECHNISCHEN INFORMATIONSVERMITTLUNG

Vor dem Hintergrund der zweckoffenen Programmierbarkeit entfaltet sich die Materialität digitaler Computer im Rahmen der Oberfläche/Tiefe-Topologie. Das Verhältnis der phänomenal zugänglichen Benutzeroberfläche zur unsichtbaren Tiefe der Maschine wird durch Hardware-Software-Konfigurationen strukturiert, welche die konkrete technische Basis der vielfältigen, aber stets partikularen medialen Praxen mit Computern bilden. Zwischen Oberfläche und Tiefe entstehen hierbei Möglichkeitsräume der Artikulation, Präsentation, Distribution, Selektion und Verarbeitung medialer Konstellationen. In ihnen situiert sich das Spiel medialer Möglichkeiten und ihrer Aktualisierung, welches im Folgenden in zwei Hinsichten exemplarisch ausdifferenziert werden soll. Betrachtet wird einerseits der Spielraum von menschlicher und technischer Informationsverarbeitung sowie andererseits das variable Spiel zwischen Einem und Vielem, d.h. von medialen Konstellationen und Sammlungen medialer Konstellationen. Beide Aspekte werden sich für die folgende Auseinandersetzung mit digitalen Datenbanken als zentral erweisen.⁴³

42 | Es macht einen Unterschied, ob Informationen in Dateien, Dokumenten, Tabellen, Listen, Relationen, Objekten o.ä. versammelt werden, denn abhängig von den Datenstrukturen, -modellen und -formaten ändert sich, was als Information versammelt werden sowie wie diese adressiert und in Prozesse der Informationsverarbeitung integriert werden kann.

43 | Mit dieser Hinwendung zu den Spielräumen medialer Möglichkeiten und ihrer Aktualisierung in Computern wird kein Anspruch auf Vollständigkeit erhoben. Ein weiterer zu beachtender Aspekt wäre das Spiel zwischen Sichtbarkeit und Unsichtbarkeit, welches in Computern auf unterschiedlichen Ebenen operativ wird. Indem an der Benutzeroberfläche von Computern etwas zur Erscheinung gebracht wird, verbirgt sich zugleich etwas anderes. Hierbei handelt es sich zum einen um die Prozesse der Sichtbarmachung, die selbst unsichtbar bleiben. Andere Unsichtbarkeiten entstehen als Resultat strategischer Geheimhaltung, als unwillkürlicher Effekt der Software-

Zwischen menschlicher und technischer Informationsverarbeitung

In der Unterscheidung von sichtbarer Oberfläche und unsichtbarer Tiefe spiegelt sich die doppelte Körperlichkeit der in Computern realisierten medialen Konstellationen wider. Medienprodukte existieren im Kontext digitaler Medientechnologien nicht nur auf eine, sondern stets auf zwei Weisen. In der Tiefe des Computers sind sie als binär-digital codierte Signalfolge gespeichert. Dieser Form der Verkörperung wohnt eine Unanschaulichkeit inne, weshalb die medialen Konstellationen an der Benutzeroberfläche als Texte, Bilder, Musikstücke, Webseiten, Filme usw. zur Darstellung gebracht und damit für Menschen wahrnehmbar und interpretierbar gemacht werden. Hierbei handelt es sich um die zweite, wenngleich ephemere Form der Verkörperung medialer Konstellationen.⁴⁴ Das Phänomen der doppelten Körperlichkeit ist weder neu noch spezifisch für den Bereich digitaler Medientechnologien. Es handelt sich vielmehr um ein Phänomen, welches immer dann auftritt, wenn technische Hilfsmittel bei der Rezeption medialer Konstellationen zum Einsatz kommen. Die Tonspur einer Schallplatte besteht beispielsweise nicht aus Tönen, sondern aus für das menschliche Auge nahezu unsichtbaren Inschriften, die in einem apparativ realisierten Übersetzungsprozess in hörbare Töne verwandelt werden.⁴⁵ Demzufolge ist die mithilfe von Computern vollzogene Übersetzung physischer Inschriften in wahrnehmbare mediale Konstellation medienhistorisch nicht ohne Vorbild.

Neu ist hingegen, dass sich durch die digitalen Medientechnologien auch die Ebenen verdoppeln, auf denen *sinnvoll* mit medialen Konstellationen umgegangen werden kann. Zu diesem Schluss gelangt der Medienkünstler und Informatiker

entwicklung, als Designstrategie modularer Computeranwendungen (Black Boxing), bei der Interface- und Interaktionsgestaltung usw. (vgl. Ullman 1999; Dijkstra 1969; Hilgers 2010: 141; Govcom.org 2008).

44 | Die tendenzielle Unanschaulichkeit digitaler Daten wurde unter anderem von Frank Hartmann herausgestellt: »Der digitale Code macht Information also technisch verarbeitbar. Ein Nachteil ist aber ein deutlicher Verlust jener Anschaulichkeit, die bei analogen Instrumenten (wie Uhren und Rechenschiebern) noch gegeben ist. Aus der Problematik der Codierung ergibt sich damit zunehmend einer Problem der Ein-Ausgabesteuerung bzw. des Interfaces. Da niemand lange Reihen von Bitfolgen lesen kann, muss die Information übersetzt werden, beispielsweise in die Pixel eines Bildschirms« (Hartmann 2006: 185).

45 | Ein anderes Beispiel sind Kinofilme, die projiziert werden müssen, um als Film gesehen werden zu können. Die auf einer traditionellen Filmrolle linear aneinandergereihten Bilder können zwar einzeln betrachtet werden, einen Film nimmt man hierbei jedoch nicht wahr. Diese Erfahrung beruht auf der Projektion von 18 oder mehr Bildern pro Sekunde auf einer Leinwand. Hierdurch werden Standbilder zu Bewegtbildern. Die Unanschaulichkeit des gespeicherten Films nimmt mit der fortschreitenden Umstellung auf digitale Projektionsverfahren weiter zu.

Frieder Nake bei seiner Suche »nach einer stabilen und soliden theoretischen Begründung von Informatik, Software und vielleicht auch Softwaretechnik« (Nake 2001: 739f.). Durchaus in Einklang mit der luhmannschen Topologie konstatiert Nake, dass die digitalen Medientechnologien eine Verdopplung des Zeichenprozesses bewirken. Seines Erachtens werden digitale Zeichen »stets und ständig und unausweichlich auf doppelte Weise interpretiert, vom Menschen einerseits, vom Computer andererseits, gleichzeitig und konkurrierend« (Nake 2001: 740). Dies erläutert Nake am Beispiel digitaler Bilder, die seines Erachtens aus einer Oberfläche und einer Unterfläche bestehen: »Die Oberfläche ist sichtbar. Sie ist für uns. Die Unterfläche ist unsichtbar. Sie ist für den Computer. Die Unterfläche kann der Computer verändern, er kann sie manipulieren. Die Oberfläche hat diese Eigenschaft nicht« (Nake 2008: 149).⁴⁶ Die Differenzierung von Oberfläche und Unterfläche dient Nake dazu, die verschiedenen Interpretationsebenen zu unterscheiden, auf denen Computer einerseits und Menschen andererseits mit digitalen Bildern operieren. Der terminologische Vorschlag erweist sich nicht nur bei digitalen Bildern als sinnvoll. Die Unterscheidung von Oberfläche und Unterfläche lässt sich vielmehr auf alle in Computern realisierten medialen Konstellationen anwenden.⁴⁷

Menschen agieren und interpretieren auf der Oberfläche medialer Konstellationen, wohingegen Computer auf deren Unterfläche Signale prozessieren. Zwar wird auf beiden Ebenen gleichermaßen mit Zeichen umgegangen, aber nicht auf die gleiche Weise. Dies erläutert Nake in Rekurs auf die Zeichentheorie von Charles S. Peirce. Während sich auf der Oberfläche ein triadischer Zeichenprozess vollzieht, bei dem Repräsentamen, Objekt und Interpretant miteinander

46 | Da in der Medientheorie durchaus umstritten ist, ob Bilder grundsätzlich Zeichen sind, ist anzumerken, dass die Unterscheidung von Oberfläche und Unterfläche auch dann fruchtbar gemacht werden kann, wenn man sich auf kein zeichen-theoretisches Vokabular stützt (vgl. Wiesing 2005a: 17ff.). Von zentraler Bedeutung ist weniger die von Nake konstatierte doppelte Zeichenhaftigkeit digitaler Bilder, als die Beschreibung unterschiedlicher Ebenen der Interaktion, Manipulation und Transformation medialer Konstellationen. Infolgedessen ist die Frage sekundär, ob sich auf der Oberfläche und der Unterfläche Zeichenprozesse vollziehen. Entscheidend ist vielmehr die Einsicht, dass mediale Konstellationen im Kontext digitaler Medientechnologien gleichzeitig auf zwei Ebenen existieren und demzufolge ebenso an menschliche Interpretations- und Kommunikationspraxen anschließen wie an technische Verarbeitungslogiken.

47 | Sofern Bilder im Anschluss an Flusser als »bedeutende Flächen« (Flusser 1988: 9) verstanden werden, scheint der Begriffsvorschlag Nakes nahezulegen, dass sich die Unterscheidung von Oberfläche und Unterfläche auf Bilder bezieht. Hiergegen spricht sich Nake jedoch explizit aus, wenn er feststellt: »Die prinzipielle, nicht hintergehbare Doppelexistenz betrifft Gegenstände des Computers generell, jedenfalls dann, wenn ihre Existenz auch uns bekannt gemacht werden soll« (Nake 2008: 149).

relationiert werden, fallen Objekt und Interpretant auf der Unterfläche zusammen (vgl. Nake 2001: 740).⁴⁸ Es handelt sich um »*algorithmische Zeichen*« (Nake 2008: 149), die in der Tiefe von der »Quasi-Interpretationsinstanz« (Nake 2001: 740) Computer regelgeleitet interpretiert werden. Dass es gerechtfertigt ist, Computer als Interpretationsinstanz zu betrachten, erscheint Nake als Grenzfall, aber dennoch legitim: »[D]ie Entscheidung für eine Zuschreibung aus einer Menge möglicher Zuschreibungen (intentional) schrumpft zusammen auf die Bestimmung der im allgemeinen Schema vorgesehenen und vorher bestimmten Zuschreibung (kausal)« (Nake 2001: 740).⁴⁹ Weicht die Offenheit intentionaler Interpretationen auf der Unterfläche der Bestimmtheit einer algorithmisch determinierten Interpretation, ist es einerseits zwar möglich, den Computer als Interpretationsinstanz zu betrachten, andererseits sollte diesem jedoch keine Intelligenz zugesprochen werden, da die möglichen Interpretationen im Programm vorgeschrieben sind (vgl. Nake 2001: 740).

Mit der Unterscheidung von Oberfläche und Unterfläche zeigt Nake auf, dass Menschen und Computer auf verschiedenen Ebenen und in unterschiedlicher Weise mit medialen Konstellationen umgehen, diese interpretieren, verarbeiten, transformieren und manipulieren. Infolgedessen ist danach zu fragen, wie die menschlichen und technischen Interpretations- und Verarbeitungslogiken in medialen Praxen miteinander verwoben sind. Da sich diese Praxen stets im Rahmen spezifischer Software-Hardware-Konfigurationen vollziehen, richtet sich die Frage darauf, wie der phänomenale Umgang mit medialen Konstellationen an der Oberfläche und ihre Verarbeitung in der unsichtbaren Tiefe in partikularen Anwendungen zueinander in Bezug gesetzt werden und wie sie aneinander anschließen. Dies kann anhand des vorangegangenen Beispiels aus dem Bereich der Bildbearbeitung mit *Adobe Photoshop* verdeutlicht werden. Der *Zauberstab* operiert auf der Unterfläche und dient der algorithmischen Interpretation von Bildern. Demgegenüber eröffnet das *Pfadzeichenwerkzeug* den Nutzern die Möglichkeit, auf der Bildoberfläche zu agieren und Objekte im Bild zu markieren. Auch wenn der

48 | In *Phänomen und Logik der Zeichen* definiert Peirce den Zeichenbegriff wie folgt: »Ein Zeichen oder Repräsentamen ist alles, was in einer solchen Beziehung zu einem Zweiten steht, das sein Objekt genannt wird, dass es fähig ist, ein Drittes, das sein Interpretant genannt wird, dahingehend zu bestimmen, in derselben triadischen Relation zu jener Relation auf das Objekt zu stehen, in der es selbst steht. Dies bedeutet, daß der Interpretant selbst ein Zeichen ist, der ein Zeichen desselben Objekts bestimmt und so fort ohne Ende« (Peirce 1983: 64).

49 | Nake bezeichnet die von Computern geleistete Quasi-Interpretation auch als Determination, die er der Interpretation gegenüberstellt: »Interpretation findet durch Herstellen und Auswählen von Kontext statt. Determination findet im Rahmen eines gesetzten und unverrückbaren Kontextes statt, des Kontextes der Berechenbarkeit nämlich. Die Interpretation des Computers ist die präzise und wiederholbare Ausführung einer berechenbaren Funktion« (Nake 2001: 740f.).

Zauberstab verspricht, Bildobjekte automatisch zu identifizieren, ist dieses Werkzeug weiterhin auf menschliches Zutun angewiesen, da der Nutzer durch einen Mausklick angeben muss, welches Objekt ausgewählt werden soll. Demzufolge weisen das *Pfadzeichenwerkzeug* und der *Zauberstab* den Nutzern unterschiedliche Aufgaben oder Positionen zu. Während bei der Benutzung des *Pfadzeichenwerkzeugs* der Nutzer Bildobjekte an der Oberfläche auswählt, indem er die Grenzen des Objekts umrandet, muss der Nutzer des *Zauberstabs* das Ergebnis der algorithmischen Selektion des Bildobjekts bewerten und dieses gegebenenfalls durch die Erweiterung respektive Einschränkung des Auswahlbereichs korrigieren.

Übersetzt man die zeichentheoretisch begründete Unterscheidung von Oberfläche und Unterfläche in die medientheoretische Terminologie Luhmanns, dann sind die mit digitalen Medientechnologien realisierten medialen Konstellationen nicht als Selektion einer Form aus dem Möglichkeitsraum eines Mediums zu begreifen. Auf der Oberfläche von Computerbildschirmen und in der Tiefe der unsichtbaren Maschine wird mit unterschiedlichen, aber gleichen Formen operiert. Der Medium/Form-Unterscheidung ist hierbei gewissermaßen eine zweite Medium/Form-Unterscheidung aufgepropft, an die in der Tiefe respektive an der Oberfläche in verschiedenen medialen Praxen angeschlossen werden kann.⁵⁰ Infolgedessen scheint jede Form im Kontext digitaler Technologien auf zwei Medien zu beruhen und jedes Medium scheint sich im Umkehrschluss gleichzeitig in zwei Formen zu aktualisieren. Die Einheit der beiden Formen wird in der Zuschreibung einer Oberfläche und Unterfläche zu medialen Konstellationen als gegeben angenommen. In Rekurs auf die luhmannsche Oberfläche/Tiefe-Topologie kann diese Setzung auf ihre Voraussetzungen hin befragt werden. In dieser Hinsicht geht die

⁵⁰ | Die Ppropfung zweier Medium/Form-Unterscheidungen im Bereich digitaler Medientechnologien ist nicht mit dem von Luhmann im Anschluss an Spencer-Brown beschrieben »re-entry« einer Unterscheidung in das durch sie selbst Unterschiedene« (Luhmann 1998: 45) gleichzusetzen, da bereits das allgemeine Medium Sinn auf einem Wiedereintritt der Unterscheidung in sich selbst beruht: »Sinn ist also eine Form, die auf beiden Seiten eine Copie ihrer selbst in sich selbst enthält« (Luhmann 1998: 50). Im Unterschied dazu bezeichnet die (botanische) Kulturtechnik der Aufppropfung ein Verfahren der veredelnden Zusammenfügung unterschiedlicher Entitäten, bei der es anders als bei der Hybridbildung nicht zu einer Vermischung kommt: »Vielmehr werden zwei unabhängige Organismen im wahrsten Sinne des Wortes miteinander verbunden, um sie zu einer funktionalen Einheit zu machen. Insofern folgt die Logik der Ppropfung der Prämisse: Aus zwei mach eins« (Wirth 2011b: 11). Die Ppropfungsmetaphorik erweist sich medienwissenschaftlich unter anderem als anschlussfähig, weil sie es Wirth zufolge ermöglicht, den Blick auf die Schnittstelle zwischen Ppropf und Unterlage zu lenken: »Die Schnittstelle steht [...] für die Notwendigkeit, ein ›Dazwischen‹ zu organisieren, und das heißt vor allem: Übergänge herzustellen, um die Zirkulation von Säften und Kräften zu ermöglichen« (Wirth 2011b: 12).

mediale Topologie des Computers über Nakes Konzeption hinaus. Dies lässt sich am Beispiel digitaler Bilder erläutern.

Das Medium der unsichtbaren Maschine ist der digitale Code, der als Bitfolge Form gewinnt. Auf der Oberfläche des Bildschirms kommen die binär codierten Informationen als Bild zur Erscheinung. Die mediale Konstellation *digitales Bild* existiert also auf zwei Weisen bzw. in zwei Formen – als phänomenal erscheinendes Bild einerseits sowie als digital codiertes Bild andererseits. Dass der Code als Bild interpretiert und als solches an der Oberfläche gezeigt wird ist ihm nicht immanent. Die mediale Logik des Bildes wird ihm von außen aufgepropft, es ist das Resultat eines bildgebenden Verfahrens.⁵¹ Insofern ist es immer auch möglich, die digital codierten Bildinformationen anders zur Erscheinung zu bringen, z.B. als Text oder umgekehrt Textdaten als Bilder anzuzeigen (Pias 2003). Bei der Vermittlung zwischen Oberfläche und Tiefe kann aus Gleicher demzufolge Unterschiedliches entstehen, ebenso wie verschiedene Bitfolgen an der Oberfläche keinen Unterschied machen können. Speichert man dasselbe Bild in unterschiedlichen Bildformaten, werden diese in der Tiefe auf verschiedene Weise verkörpert, obwohl sie an der Bildschirmoberfläche in den Augen der Nutzer als dasselbe Bild erscheinen. Die Kriterien der Selbigekeit medialer Konstellationen verdoppeln sich demzufolge im Bereich digitaler Medien, wobei weder den Oberflächenerscheinungen, noch den Bitfolgen in der Tiefe des Computers gegenüber der jeweils anderen Seite Vorrang gegeben werden kann.⁵²

51 | Digitale Bilder können nur mittels bildgebender Verfahren als Bilder zur Erscheinung kommen, wie Claus Pias herausgestellt hat: »Es gibt also etwas, das Daten ergibt (informationsgebende Verfahren), und es gibt etwas, das Bilder ergibt (bildgebende Verfahren), aber diese Dinge sind vollständig entkoppelt und gänzlich heterogen« (Pias 2003: 18). Hieraus zieht Pias den Schluss, dass es digitale Bilder nicht gibt. Die hier verfolgte Argumentation resultiert in einer gegenteiligen Einschätzung. Es gibt digitale Bilder, insoweit die Oberfläche und Unterfläche medialer Konstellationen in medialen Praxen relativ stabil aneinander gekoppelt sind. In diese Richtung weist auch Roberto Simanowskis Plädoyer für eine Hermeneutik bildlicher Tiefeninformation, welche das Verständnis der an der Bildschirmoberfläche erscheinenden Bilder an ihre Unterfläche zurückzukoppeln versucht. Im Zentrum steht hierbei die Frage »inwiefern eine Entscheidung auf der Programmierebene zugleich eine Aussage inhaltlicher Art bezweckt« (Simanowski 2002: 120).

52 | Markup Sprachen wie die eXtensible Markup Language (XML) oder die Hypertext Markup Language (HTML), falten die doppelte Verkörperung medialer Konstellationen auf die Bildschirmoberfläche zurück. Nicht nur die Darstellung von HTML-Dateien in einem Browser ist für Menschen informativ, sondern auch der Quelltext eines solchen Dokuments kann von Menschen gelesen, verstanden und manipuliert werden.

Die Verkörperungen medialer Konstellationen auf der Oberfläche und in der Tiefe stehen in einem variablen Verhältnis zueinander, das in der medialen Praxis unter anderem durch Dateiformate stabilisiert wird. Dateiformate bewirken die automatische Interpretation spezifischer Bitfolgen als Bild, Text, Video oder Musikstück. Sie koppeln Oberfläche und Unterfläche digitaler Medienprodukte relativ strikt aneinander. Auch wenn es sich hierbei um eine Konvention handelt, ist diese Kopplung von Oberfläche und Unterfläche medienpraktisch von großer Bedeutung, da hierdurch nicht nur bedingt wird, wie digital codierte Informationen an der Oberfläche präsentiert werden, sondern auch, an welche technischen Auswertungs- und Verarbeitungsverfahren sie in der Tiefe des Computers angeschlossen werden können. In den undifferenzierten Fluss digitaler Bitfolgen werden durch Dateiformate mediale Unterschiede eingeführt. Diese ermöglichen, dass mediale Konstellationen in der Tiefe des Computers *als* Bilder, Texte, Videos etc. verarbeitet werden, indem Verfahren der Textanalyse, der Bildauswertung, der Videoverarbeitung etc. auf diese angewandt werden. Oder anders formuliert: Algorithmische Verfahren der automatisierten Verarbeitung und Analyse medialer Konstellationen können theoretisch auf beliebige Bitfolgen angewendet werden; sie führen aber nur dann zu brauchbaren Ergebnissen, wenn Bilddaten als Bilder, Textdaten als Texte, Musikdaten als Musik usw. verarbeitet werden. Dementsprechend funktionieren Gesichtserkennungsalgorithmen nur dann, wenn Bilddaten und nicht Textdaten oder Musikdaten analysiert werden.

Hieran wird deutlich, dass im Kontext digitaler Medientechnologien Oberfläche und Unterfläche medialer Konstellationen einerseits zwar tendenziell voneinander entkoppelt sind, andererseits aber auch wechselseitig aufeinander angewiesen sind. Dies zeigt sich auch bei alternativen Darstellungsmodi medialer Konstellationen, wie z.B. bei Histogrammen von Bildern oder bei Wellendarstellungen oder Spektrogrammen von Musikstücken, welche in Softwareanwendungen zur digitalen Bild- und Tonbearbeitung eingesetzt werden.⁵³ Bilder respektive Töne werden hierbei in andere Präsentationsformen übersetzt, die sich für die Bild- und Tonbearbeitung als nützlich erweisen. Ein Spektrogramm kann man nicht hören und einem Histogramm kann man nicht ansehen, was das Bild zeigt. Dennoch sind diese Darstellungsmodi an die jeweilige Ausdrucksform zurückgebunden. Es handelt sich um Weisen der Präsentation von Audiodaten einerseits und Bilddaten andererseits, denen im Kontext der digitalen Audiobearbeitung respektive der digitalen Bildbearbeitung praktische Bedeutung zukommt. Der Status einer medialen Konstellation bleibt von diesen alternativen Präsentationsformen unverändert, da sie als Bilder oder als Töne verarbeitet werden.

53 | Die Version 7 der Audiobearbeitungssoftware *WaveLab* verfügt über insgesamt sieben verschiedene Anzeigoptionen für Audiodaten: VU-Anzeige, Spektroskop, Oszilloskop, Bit-Anzeige, Phasenkorrelationsmesser, Spektrometer und Wellenform-Anzeige; vgl. Steinberg (2010).

Darüber hinaus besteht die Möglichkeit, dass die relativ stabile Kopplung von Oberfläche und Unterfläche irritiert wird, indem die konventionelle Verknüpfung der beiden Seiten experimentell überschritten oder strategisch unterlaufen wird. Ein spielerisches Beispiel hierfür ist das 1999 von *Aphex Twin* veröffentlichte Lied *dMi-1=-aSigman= 1..NDi(n)(SigmajEC(i)Fji(n-1)+Fexti(n-1))*, welches auch unter dem Titel *Equation* bekannt ist.⁵⁴ Bei *Equation* handelt es sich einerseits um ein Musikstück, andererseits aber auch um Bild von *Aphex Twin*. Das schemenhafte Portrait wird circa 10 Sekunden sichtbar, wenn das Lied als Spektrogramm visualisiert wird (vgl. Niinisalo 2001). In dem Musikstück ist gewissermaßen ein Bild versteckt, das erst durch den Wechsel des Darstellungsmodus entdeckt werden kann.⁵⁵ Die von *Aphex Twin* experimentell vorgeführte Möglichkeit, unterschiedliche Inhalte in denselben Bitfolgen zu codieren, wird in der *Steganographie* strategisch ausgenutzt, um geheime Botschaften zu kommunizieren (vgl. Klein 2007: 85).⁵⁶ Hierbei werden beispielsweise in digitalen Bildern andere Informationen verborgen, die nur unter Zuhilfenahme spezieller Softwareanwendungen sichtbar gemacht werden können. Das Besondere an steganographischen Verfahren ist, dass sie nicht nur die eigentliche Botschaft verhüllen, sondern auch effektiv verbergen, dass es eine solche Geheimbotschaft gibt.

Eines und Vieles

Unter den Bedingungen digitaler Medientechnologien ändern sich nicht nur die Modi der Artikulation und der Handhabung einer medialen Konstellation im Singular. Der Umgang mit medialen Konstellationen im Plural unterliegt ebenso tiefgreifenden Veränderungen.⁵⁷ Um diese in den Blick zu nehmen, gilt es nicht nur

54 | Das Lied *Equation* ist auf der EP *Windowlicker* enthalten, die *Aphex Twin* 1999 veröffentlichte.

55 | Die Möglichkeit, Informationen im Spektrogramm einer Audiodatei zu verstecken, machte man sich auch in der Marketingkampagne zu *The Dark Knight Rises*, dem dritten Teil von Christopher Nolans Batman-Trilogie, zunutze. Als im Mai 2011 die offizielle Webseite des Films veröffentlicht wurde, beinhaltete diese nur eine Audiodatei, deren Inhalt von Nutzern als seltsamer Gesang beschrieben wurde, weshalb einige Fans eine versteckte Botschaft vermuteten, die im Spektrogramm der Datei sichtbar wurde. Versteckt war der Twitter-Hashtag *#thefirerises*. Durch das Tweeten des Hashtags wurde auf der Filmwebseite Pixel für Pixel das erste Bild des neuen Gegenspielers von Batman sichtbar; vgl. Lussier (2011).

56 | Steganographische Verfahren kommen bereits seit circa 2500 Jahren zum Einsatz, um geheime Botschaften zu kommunizieren. Eines der bekanntesten Verfahren ist die Verwendung von unsichtbarer Tinte (vgl. Klein 2007: 85f.).

57 | Wie bereits Eingangs des Kapitels herausgearbeitet, richtete sich Luhmanns Interesse an digitalen Medientechnologien vor allem auf die Möglichkeiten der Versammlung, Verarbeitung und Abfrage von Daten, S. 77ff.

die Bedingungen der Kopplung von materieller Verkörperung und phänomenaler Präsentation bzw. von menschlichen und technischen Formen der Handhabung medialer Konstellationen zu betrachten, sondern auch die Spielräume zwischen Einem und Vielem, die sich im Rahmen der medialen Topologie des Computers zwischen Oberfläche und Tiefe entfalten. Es erweist sich als bedeutsam, nach dem Wechselverhältnis von Einem und Vielem im Kontext der Erstellung und Verfügbarmachung von Informationssammlungen mit Computern zu fragen.⁵⁸ In diesem Zusammenhang ist erstens festzustellen, dass die Unterscheidung von medialen Konstellationen und Sammlungen medialer Konstellationen mit dem Aufkommen digitaler Medientechnologien theoretisch und praktisch fließend geworden ist. Daran schließen zweitens die Fragen an, wie die Einheit von Datensätzen, Texten, Bildern etc. im Kontext von digitalen Sammlungen abgesichert wird und an welche medialen Praktiken die versammelten Informationen hierdurch anschlussfähig werden. Eine umfassende und abschließende Antwort ist hier weniger das Ziel, als vielmehr ein Problembeusstsein zu entwickeln, welches eine kritische Positionierung gegenüber medien- und kulturwissenschaftlichen Diagnosen zu digitalen Medien ermöglichen soll.

Die Aufhebung des prinzipiellen Unterschieds zwischen dem Einen und dem Vielen wurde bereits im Hypertextdiskurs der 1980er und 1990er Jahre konstatiert.⁵⁹ In Hypertexten weicht die Einheit des Texts der Vielheit von Textfragmenten und Links sowie der Vielzahl von Lektüremöglichkeiten. Hierdurch findet die im Kontext poststrukturalistischer Theorien konstatierte Auflösung der inneren und äußerer Einheit von Texten ihre medienpraktische Bestätigung, wie George Landow in *Hypertext 2.0* herausgearbeitet hat: »[C]ritical theory promises to theorize hypertext and hypertext promises to embody and thereby test aspects of theory, particularly those concerning textuality, narrative, and the roles or functions of reader and writer« (Landow 1992: 2).⁶⁰

58 | Sammlungen verfügen eine große Faszinationskraft, wie Thomas Scholz in seiner an Heideggers Fundamentalontologie angelehnten Spekulation über die Geste des Sammelns herausgestellt hat: »Das Eine [...] ist des Erstaunens wohl wert. Solch Eines ist gegenüber dem Keinen Alles. Ein Viel-Eines ist gegenüber dem Einen schon staunend-erfassend-erfahrend ein Überwältigendes« (Scholz 2000: 3). Das Gefühl der Überwältigung, welches sich im Angesicht einer Sammlung einzustellen vermag, ist im Zeitalter global vernetzter digitaler Medientechnologien allzu bekannt.

59 | Dies zeigt sich auf paradigmatische Weise im Untertitel von Rainer Kuhlens 1991 erschienener Monographie *Hypertext: Ein nicht-lineares Medium zwischen Buch und Wissensbank*. Demzufolge können Hypertexte weder als Eines (Buch) noch als Vieles (Wissensbank) begriffen werden, sie sind dazwischen zu verorten.

60 | Mit der Transformation der Vorstellung vom Text verändern sich auch die Konzeptionen des Autors, des Lesers sowie der Erzählung. Auch dies exemplifizieren die digitalen Hypermedien nach Ansicht von Landow auf paradigmatische Weise, da

Als wichtiger Vorläufer digitaler Hypertextsysteme gilt die von Vannevar Bush (1945) in *As We May Think* konzipierte interaktive Informationsmaschine, die er *Memory Extender* oder kurz *Memex* taufte.⁶¹ Obwohl die Memex nie in der von Bush beschriebenen Form realisiert wurde, diente sie als Inspirationsquelle für viele Wegbereiter der digitalen Medienkultur wie z.B. Douglas Engelbart (1962), Ted Nelson (1965) und J.C.R. Licklider (1965).⁶² Im Zentrum der Memex-Vision steht

sie sich den traditionellen Vorstellungen von Autorschaft und Leserschaft ebenso widersetzen wie den verbreiteten Theorien des Erzählens; siehe hierzu die Kapitel 3 bis 6 in Landow (1992). In dem florierenden Diskurs um Hypertext und Hypermedien der 1990er Jahre wurden diese Aspekte ausführlich diskutiert (siehe exemplarisch Kuhlen 1991; Bolter 1997; Porombka 2001; Simanowski 2002; Wirth 2004, 2005a). Im Zentrum der theoretischen Aufmerksamkeit standen dabei die multilinear Verknüpfungen zwischen medialen Konstellationen mittels Hyperlinks, die Möglichkeit zur Kombination unterschiedlicher medialer Ausdrucksformen (Text, Bild, Film und Ton) in Multimedia-Anwendungen, die neuen Formen des kollektiven und kollaborativen Schreibens, die nicht zuletzt durch das WWW ermöglicht wurden, sowie der interaktive Umgang mit digitalen Medienobjekten.

61 | Bereits 1939 skizzierte Bush das Konzept der Memex, welches er in den Jahren des Zweiten Weltkrieges weiter ausarbeitete und 1945 öffentlichkeitswirksam unter dem Titel *As We May Think* publizierte. Ende der 1940er Jahre trug Bushs Text in der US-amerikanischen Bevölkerung enorm zur Popularisierung der Idee technologisch gestützter Informationsverarbeitung sowie der Utopie denkender Maschinen bei. *As We May Think* hatte »an immediate impact« (Buckland 1992: 284), weshalb der Text kurz nach dem erstmaligem erscheinen im *Atlantic Monthly* in einer gekürzten und illustrierten Fassung in *Life* erneut abgedruckt wurde. Unter dem Titel *A Machine That Thinks* rekapitulierte die *Time* zudem Bushs Ideen (vgl. Buckland 1992: 284). Bushs frühe Entwürfe zur Memex sowie spätere Schriften zu dieser sind in dem von Nyce und Kahn (1991) herausgegebenen Sammelband *From Memex to Hypertext: Vannevar Bush and the Mind's Machine* dokumentiert.

62 | In *As We May Think* verdichten sich der seit mehreren Jahrhunderten währende Bibliotheksdiskurs und der im 19. Jahrhundert einsetzende Diskurses um bürokratische Rationalisierung und Effizienz zur wegweisenden Vision einer interaktiven Informationsmaschine, deren Beschreibung jedoch weitgehend analogen Technologien verhaftet blieb. Informationen werden in der Memex auf Mikrofilmen gespeichert und der Zugriff auf diese wird durch Kataloge gewährleistet. Technologisch weist die Memex also nicht in eine digitale Zukunft, sondern verharret in einer Gegenwart, in der sich die künftige Existenz digitaler Technologien zwar bereits abzeichnet, aber der Einsatz analoger Techniken zur Lösung des Informationsproblems realistischer erschien. Auf der Ebene der beschriebenen Technologien zeichnet Bush also das Bild einer analogen Zukunft, die, wie wir heute wissen, nicht eintreffen sollte. Auch wenn die Formulierung der Memex-Vision aufgrund dessen keine radikale Zäsur darstellt, hatte sie eine bleibende Wirkung als Katalysator

nicht der einzelne Text, das einzelne Buch oder das einzelne Bild, sondern Texte, Bücher, Bilder etc. Bushs Interesse an Informationsverarbeitungstechnologien wurde motiviert durch das Problem einer nicht mehr zu überschauenden Vielzahl von Publikationen, das mithilfe der Memex technisch beherrschbar werden sollte. Durch die Beschreibung der Memex hat Bush die konzise Vision einer Technologie vorgelegt, die der Behandlung und Verarbeitung von medialen Konstellationen im Kontext einer Vielzahl anderer medialer Konstellationen dient.⁶³ Er wendet sich dem Einen aus der Perspektive des Vielen zu, womit die tendenzielle Auflösung der äußeren Einheit von Texten einhergeht. Dies manifestiert sich in der von Bush beschriebenen Möglichkeit der assoziativen Verknüpfung von Dokumenten, die in gewissen Grenzen als Vorläufer von Hyperlinks betrachtet werden können.⁶⁴ Indem die in der Memex versammelten Dokumente durch Zeiger zu Pfaden miteinander verbunden werden, entstehen alternative Lektüremöglichkeiten, die quer zu den einzelnen Texten liegen.⁶⁵

Das Konzept des Hypertexts wurde in den 1960er Jahren von Ted Nelson auf den Begriff gebracht, der in Rekurs auf Bush das Eine nicht nur im Vielen verortet, sondern die Idee des Vielen auch auf den einzelnen Text zurückfaltet (vgl. 1965,

öffentlicher Imaginierungen einer informationstechnischen Zukunft sowie konkreter technischer Entwicklungen. Als zukunftsträchtig hat sich nicht der konkrete technologische Entwurf, sondern die Vision der Technologisierung der Informationsverarbeitung und die Beschreibung grundlegender Funktionalitäten erwiesen. Zu den Vor- und Parallelgeschichten von Informationsutopien und zur Idee der technischen Informationsverarbeitung siehe exemplarisch Krajewski (2002), Wright (2007) und Buckland (2006). Bushs Versuche, die Memex technisch zu realisieren, und das Scheitern dieser Versuche hat Burke (1992) rekonstruiert.

63 | Die Memex-Vision weist in dieser Hinsicht eine gewisse Nähe zu Bibliotheken, Archiven und anderen traditionellen Dokumentensammlungen auf. Im Unterschied zu den institutionellen Formen der Sammlung und Verwaltung von Dokumenten wird die Memex jedoch vor allem als Technologie des individuellen Umgangs mit Dokumentsammlungen beschrieben.

64 | Ein konzeptueller Vorläufer von Hyperlinks sind die *renvoirs* (Querverweise, Hinweise), die Denis Diderot und Jean Le Rond d'Alembert in der von ihnen herausgegebenen *Encyclopédie ou Dictionnaire raisonné des sciences, des arts et des métiers* zwischen Einträgen gesetzt haben (vgl. Diderot 1969 [1755]: 131ff.). Zur Parallele von *renvoirs* und Hyperlinks siehe auch Wirth (2005b).

65 | Bush vergleicht das Erstellen eines Pfads mit dem Kreieren eines neuen Buchs aus vorhandenen Büchern: »[W]hen numerous items have been thus joined together to form a trail, they can be reviewed in turn, rapidly or slowly, by deflecting a lever like that used for turning the pages of a book. It is exactly as though the physical items had been gathered together to form a new book. It is more than this, for any item can be joined into numerous trails« (Bush 1945: 107).

1987, 1991 [1972]).⁶⁶ Die Einheit des Texts wird im Hypertext durch die vernetzte Vielheit von Inhaltsfragmenten aufgelöst, wobei Fragmentierung und multilineare Verlinkung vielfältige Lektüremöglichkeiten eröffnen. Mit der Überschreitung von Texten hin zu Textsammlungen sowie der Auflösung von Texten in hypertextuelle Textgefüge wird die Unterscheidung von Einem und Vielem zunehmend brüchig. Dies zeigt sich im World Wide Web (WWW), in dem alle Dokumente mehr oder weniger stark mit anderen Dokumenten vernetzt sind. In diesem Kontext erweist es sich als schwierig zu entscheiden, wo ein Hypertext endet und wo ein anderer beginnt. Obwohl beispielsweise durch URLs oder Domains Grenzen zwischen Hypertexten etabliert werden, sind diese stets durchlässig. Jede adressierbare Einheit kann im WWW als Teil eines globalen, heterogenen und inkohärenten Hypertextes begriffen werden. Infolgedessen steht der Begriff gleichermaßen für partikuläre, lokale und relativ kohärente Textgefüge sowie für die Gesamtheit des globalen Kommunikations- und Informationsnetzwerks. Kurzum: Hypertext oszilliert theoretisch und praktisch zwischen Einem und Vielem, zwischen Text und Textsammlung.

Theoretischen Widerhall findet dies in einem Denken, welches sich auf verschiedenen Ebenen und in unterschiedlicher Weise der Vielheit von Texten zuwendet. Indem beispielsweise Roland Barthes in *S/Z* für ein auf Pluralität und Polysemie beruhendes Textverständnis plädiert, verabschiedet er sich von der Idee oder dem Ideal, dass ein Text durch eine *in* bzw. *mit* ihm vermittelte Bedeutung Einheit gewinnt. Im Gegenteil verfügt jeder Text über »mehrere Zugänge, von denen keiner mit Sicherheit zum Hauptzugang gemacht werden könnte« (Barthes 1976):

66 | In *Complex information processing: a file structure for the complex, the changing and the indeterminate* hat Nelson 1965 den Begriff des Hypertext eingeführt, wobei sein Gebrauch des Begriffs zwischen der System- und Textperspektive schwankt: »Let me introduce the word ‚hypertext‘ to mean a body of written or pictorial material interconnected in such a complex way that it could not conveniently be presented or represented on paper. It may contain summaries, or maps of its contents and their interrelations; it may contain annotations, additions and footnotes from scholars who have examined it. Let me suggest that such an object and system, properly designed and administered, could have great potential for education, increasing the student’s range of choices, his sense of freedom, his motivation, and his intellectual grasp. Such a system could grow indefinitely, gradually including more and more of the world’s written knowledge. However, its internal file structure would have to be built to accept growth, change and complex informational arrangements« (Nelson 1965: 96). Noch deutlicher wird dies im 1973 erschienenen Aufsatz *A conceptual framework for man-machine everything*, wenn er Hypertext nicht nur eine Form des verknüpfenden Umgangs mit Texten begreift, sondern auch als eine Weise des Schreibens von Texten: »hypertext will be easier to write. This is because rather than deciding among expository and transitional structures, the writer may use them all« (Nelson 1973: M23).

10). Ein Text organisiert sich demzufolge nicht um eine spezifische Bedeutung und gewinnt hieraus nicht seine innere Einheit, sondern eröffnet stets Möglichkeiten für vielfältige Interpretationen. Die äußere Einheit von Texten wird demgegenüber im Kontext der Intertextualitätsforschung in Frage gestellt, wie Julia Kristeva in dem Aufsatz *Bachtin, das Wort, der Dialog und der Roman* deutlich macht, denn »jeder Text baut sich als Mosaik von Zitaten auf, jeder Text ist Absorption und Transformation eines anderen Textes« (Kristeva 1972: 348).⁶⁷

Das Pendant zur Entdeckung des Vielen im Einen, für das exemplarisch die Positionen von Barthes und Kristeva angeführt wurden, ist das wachsende medien- und kulturwissenschaftlichen Interesse an Archiven, Bibliotheken und Sammlungen (vgl. Ebeling/Günzel 2009b). Durch die Hinwendung zur »scheinbar so unschuldige[n] Tätigkeit der Aufbewahrung von Dokumenten« (Ricœur 1991: 187) wird gefragt, wie sich die Eigenlogik von Archiven und Sammlungen in das einschreibt, was durch diese erinnert bzw. gewusst werden kann. Hierbei dient die Betrachtung von Sammlungen medialer Konstellationen mitunter als Modell für die Thematisierung medialer Konstellationen im Singular, wie Jacques Derridas Spekulation über die Zukunft des Buches zeigt, die mit einem Nachdenken über die Bibliothek als Ort und Institution der Sammlung von Büchern einsetzt:

»[B]ibliothèque means the slot for a book, books' place of deposit, the place where books are put (poser), deposited, laid down (reposer), the entrepôt where they are stored: a *bibliophylakion* is the deposit or warehouse, the *entrepôt*, for books, writings, nonbook archives in general; and the *bibliopoleion* is the bookstore or *librairie*, a name, often given to the *bibliothèque*, and that has been kept, of course, in English (library).«

As to the kinds of treatment these places have in store, let me just stress the traditional words I had to use to describe them, and which are all leads to follow for future reflection. These are the verbs *poser*, *déposer*, *reposer*, and *entreposer*. Like the presence of the Greek *thithenai* (to put) in *bibliothèque*, they all point up the

67 | Hypertext vermag es gleichermaßen aber, auf unterschiedliche Weise beide Dimensionen der Auflösung der Einheit des Textes zu exemplifizieren. Die Aufspaltung des Texts in kleinere textuelle Einheiten und die Vervielfachung ihrer Verknüpfungen – es gibt nicht mehr nur noch eine lineare Abfolge, sondern viele mögliche Wege – widerstrebt auf einer ästhetisch-strukturellen Ebene jeder Suggestion einer Einheit des Textes. Eingebettet in einem globalen Kommunikations- und Informationsnetzwerk (wie dem World Wide Web) werden zugleich die äußeren Grenzen des (Hyper-)Textes brüchig. Wie Baßler eingewendet hat, sind diese Formen der Auflösung der Einheit des Textes nicht mit der von Barthes beschriebenen Polysemie aller Texte gleichzusetzen (vgl. Baßler 2005: 307f.). Daher erweist sich Landows These als problematisch, dass die poststrukturalistischen Texttheorien in einer Theorie des Hypertexts münden. Allenfalls tritt an Hypertexten besonders deutlich zu Tage, was Texte im Allgemeinen auszeichnet – ihre Vielheit.

act of *putting*, depositing, but also the act of immobilizing, of giving something over to a stabilizing immobility, and so to the statute, to the statutory and even state institution, which alerts us to all the institutional, juridical, and political dimensions that we must also debate. Setting down, laying down, depositing, storing, warehousing – this is also receiving, collecting together, gathering together, consigning (like baggage), binding together, collecting, totalizing, electing, and reading by binding. So the idea of *gathering together*, as much of the immobility of the statutory and even state deposit, seems as essential to the idea of the book as to that of the library.« (Derrida 2005: 6f.)

Die Bibliothek weist dem Buch einen Platz zu, sie ist Lager von Büchern. Daher stellt für Derrida das Legen (Niederlegen, Hinlegen, Platzieren und damit auch Ordnen) die zentrale bibliothekarische Operation dar, durch die das Gesammelte immobilisiert und stabilisiert wird. Hierin koinzidieren Buch und Bibliothek, denn beide lassen sich als Sammlungen begreifen, die das Versammelte immobilisieren, es einem Gesetz oder Statut der Verwahrung unterwerfen, was ihnen eine gewisse Stabilität verleiht.⁶⁸ Diese Fixierung ermöglicht, wie Bruno Latour in einem anderen Kontext festgestellt hat, die Mobilität des in Büchern respektive Bibliotheken Niedergelegten. Im Akt des Legens entstehen »*immutable mobiles*« (Latour 2009: 132).⁶⁹

Indem Derrida Buch und Bibliothek miteinander parallelisiert, zeigt er, dass der theoretische Unterschied zwischen Einen und Vielen fließend ist.⁷⁰ Unter den

68 | Auch Foucault gebraucht den Begriff des Statuts, das seines Erachtens die Identität von Aussagen und ihre Wiederholbarkeit gewährleistet; siehe auch Anmerkung 77 in diesem Kapitel.

69 | Latour hat den Begriff der *immutable mobiles* im Kontext der *Science Studies* eingeführt. »Mobilität, Stabilität und Kombinierbarkeit« (Latour 2009: 127) sind die charakteristischen Eigenschaften von *immutable mobiles*, die für die Herstellung wissenschaftlichen Wissens im Forschungsprozess entscheidend sind: »Wenn man von seinem gewohnten Weg abweichen und schwer beladen zurückkehren möchte, um andere dazu zu zwingen, ihre gewohnten Wege zu verlassen, besteht das hauptsächlich zu lösende Problem in der Mobilisierung. Man muss fortgehen und mit den ›Dingen‹ zurückkehren, wenn die Bewegungen nicht vergeblich sein sollen; die ›Dinge‹ müssen aber in der Lage sein, die Rückreise zu überstehen, ohne Schaden zu nehmen. Weitere Erfordernisse: Die gesammelten und verlagerten ›Dinge‹ müssen alle gleichzeitig denen präsentierbar sein, die man überzeugen will und die nicht fortgegangen sind. Kurz: Man muss Objekte erfinden, die mobil, aber auch unveränderlich, präsentierbar, lesbar und miteinander kombinierbar sind« (Latour 2006: 266). Dies wird, wie Latour dargelegt hat, nicht zuletzt durch Verfahren der Inschrift gewährleistet (vgl. Latour 2006: 276ff.).

70 | Auch Manfred Sommer weist darauf hin, dass Bücher als Sammlung konzeptualisiert werden können: »[E]in Buch ist, ganz materiell betrachtet, eine Sammlung mit einem Behälter. Dieser besteht äußerlich aus zwei Deckeln und einem Rücken.

Bedingungen digitaler Medientechnologien wird das Verhältnis des Einen zum Vielen jedoch auch praktisch zunehmend variabel. Dies hat W. Bradford Paley in dem 2002 realisierten Kunstprojekt *TextArc* vor Augen geführt.⁷¹ *TextArc* eröffnet »[a]n alternative way to view a text« (Paley 2002b), wie Paley beispielsweise an *Alice's Adventures in Wonderland* gezeigt hat. Der Text wird dabei nicht als lineare Einheit erfahrbar, sondern als Sammlung von Worten, deren Beziehung zueinander als Netzwerk visualisiert wird (vgl. Paley 2002a). Lewis Carrolls Buch erscheint als Datensammlung, weil Paley den Text als eben solche behandelt.⁷² In diesem Sinn kann *TextArc* als Experiment begriffen werden, das anhand der Häufigkeitsverteilung von Worten in einem Text sowie deren Beziehungen zueinander eine neue Form der Kopplung von Oberfläche und Tiefe erkundet.⁷³

Sein inneres ist gefüllt mit Blättern« (Sommer 2002a: 228). Doch nicht nur auf der rein materiellen Ebene der Versammlung einzelner Seiten zu einem Ganzen lässt sich das Buch, so Sommer, als eine Sammlung verstehen. Der Begriff »Buch« meint nicht nur ein »handliches Ding«, sondern auch einen »verstehbaren Bedeutungszusammenhang« (Sommer 2002a: 228), der sich ebenfalls als eine Sammlung verstehen lässt: »Das unstoffliche Sinnganze besteht nun seinerseits aus Teilen, zum Beispiel aus Kapiteln oder Paragraphen. Diese Stücke sind kleinere individuelle Bedeutungseinheiten: die *collecta*. Indem der Verfasser sie mit einem Namen versieht, macht er sie identifizierbar. Als Kapitelüberschrift klebt er dieses Namensetikett gleichsam ans Objekt, das deshalb fortan so heißt, wie da zu lesen steht« (Sommer 2002a: 229).

71 | Mit *Valence* hat der Informationsdesigner Ben Fry 1999 ein ähnliches Projekt realisiert, in dem er zunächst Mark Twains Buch *The Innocents Abroad* visualisiert hat (vgl. Fry 2009). Nach Ansicht von Fry entbehrt die Visualisierung eines Buchtextes jedoch einem unmittelbaren Nutzen: »The book example is imperfect, because it lacks a direct application, so it fails to be something that's immediately useful« (Fry 2009). Daher ging er dazu über, mit *Valence* das Nutzungsverhalten von Webseiten sowie die Basenpaare eines Genoms zu veranschaulichen.

72 | Neben *Alice's Adventures in Wonderland* hat Paley auch William Shakespeare's *Hamlet* sowie eine Sammlung von Texten des Project Gutenberg (www.gutenberg.org/) als *TextArc* visualisiert. Die Visualisierungsmethode wurde 2007 unter dem Titel *System and Method for Visual Analysis of Word Frequency and Distribution in a Text* patentiert. In dem Patent findet sich eine Beschreibung der Funktionen von *TextArc* sowie ihrer technischen Realisierung (Paley 2007).

73 | Mit der Behandlung des Texts als Sammlung geht ein Wechsel der Interpretationsebene einher. Paley zeigt keine Alternative dazu auf, wie Texte auf dem Niveau eines Texts gelesen werden können, sondern macht deutlich, dass Texte auch anderes beinhalten, was potentiell für Menschen oder Maschinen informativ ist. Voraussetzung hierfür ist, dass die eingenommene Perspektive an eine geteilte Interpretationspraxis anschließbar ist.

Der Gebrauch des Texts als Sammlung und seine Visualisierung als Begriffsnetzwerk führt die Möglichkeit vor Augen, dass eine mediale Konstellation, sofern man diese auf einem anderen Niveau interpretiert und auswertet, als Sammlung medialer Konstellationen erscheinen kann.⁷⁴ Hierbei handelt es sich keineswegs um ein neues Phänomen. Bereits 1913 hat der russische Mathematiker Andrej A. Markov Alexander Puschkins Roman *Evgenij Onegin* einer statistischen Auswertung unterzogen. Anstatt den Roman als Texts zu behandeln, hat Markov diesen als Ansammlung von Buchstaben betrachtet und nach der Wahrscheinlichkeit gefragt, mit der in dieser Sammlung ein Buchstabe eines Typs (Vokal) auf einen Buchstaben eines anderen Typs (Konsonant) folgt (vgl. Markov 2007 [1913]).⁷⁵ Neu ist hingegen die relative Einfachheit, mit der das Eine mithilfe von Computern als Vieles behandelt bzw. das Viele als Einheit verarbeitet oder präsentiert werden kann.⁷⁶

74 | TextArc vollzieht den Sprung von der semantischen Ebene des Texts auf die Ebene der textuellen Bauelemente, an denen sich durch die Visualisierung Strukturen, Relationen, Häufungen und Muster beobachten lassen. Im Anschluss an den Literaturwissenschaftler Franco Moretti kann die Visualisierung von Texten als TextArc als eine Form des *Distant Reading* beschrieben werden, das im Unterschied zur Lektürepraxis des *Close Reading* vom Text als Analyseeinheit absieht: »Distant reading: where distance [...] is a condition of knowledge: it allows you to focus on units that are much smaller or much larger than the text: devices, themes, tropes – or genres and systems. And if, between the very small and the very large, the text itself disappears, well it is one of those cases when one can justifiably say, Less is more« (Moretti 2000: 57). Siehe hierzu auch Morettis weiterführende Ausführungen in *Kurven, Karten, Stammbäume: Abstrakte Modelle für die Literaturgeschichte* (2009).

75 | Markov hat nicht den gesamten Text, sondern nur die ersten 20.000 Buchstaben zugrunde gelegt, d.h. das ganze erste Kapitel sowie Teile des zweiten Kapitels (vgl. Markov 2007 [1913]: 75).

76 | Die Behandlung literarischer Texte als Sammlung von Buchstaben oder Wörtern ist in gewisser Weise kontraintuitiv, da uns ein Buch oder eine Webpage ganz selbstverständlich als mediale Konstellation und eine Bibliothek oder das Internet ebenso selbstverständlich als (An-)Sammlung medialer Konstellationen erscheint. Dieser Eindruck leitet sich zum Teil aus den stofflichen Eigenschaften von Medienobjekten ab, deren Einheit medienhistorisch unter anderem auch materiell verbürgt wurde. Das Buch, der Brief, das Gemälde, das Telegramm, die Zeitung, die Zeichnung etc. bilden Einheiten, auch weil sie wohlunterscheidbare physische Objekte sind. Wie Foucault in Bezug auf die Frage nach der Identität von Aussagen herausgestellt hat, ist diese jedoch nicht ausschließlich auf die materiellen Eigenschaften von Medienobjekten zurückzuführen. Die Identität von Aussagen beruht auf der Aufhebung von Unterschieden: Diese »werden alle in dem allgemeinen – selbstverständlich materiellen, aber gleichzeitig institutionellen und ökonomischen – Element des ›Buches‹ neutralisiert: ein Buch ist unabhängig von

Eines und Vieles fallen in der unsichtbaren Tiefe des Computers materiell zusammen. Ihre gemeinsame Basis bildet der digitale Code, der das variable Spiel zwischen Einem und Vielem ermöglicht.⁷⁷ Diese Variabilität des Umgangs mit medialen Konstellationen respektive Sammlungen medialer Konstellationen ist jedoch nur relativ. Die Form der Verkörperung von digitalen Medienobjekten in der Tiefe des Computers bedingt, ob und wie einfach etwas – Worte, Namen, Dokumente, Daten etc. – als Informationseinheit verarbeitet werden kann. So stellt ein Textdokument keine geeignete Datengrundlage für die Visualisierung eines Texts als Wortnetzwerk dar, weshalb das Dokument zunächst gepasst werden muss, damit die zu visualisierenden Einheiten – die Worte – identifiziert werden können.⁷⁸ Die Unterscheidung der Sammlungseinheiten ist einem Text demzufolge nicht immaterial, sondern wird in einem mehr oder weniger komplexen Übersetzungsprozess erst getroffen.

Dennoch übt die Zurückführung aller digitalen Medienobjekte auf binäre Zeichenketten eine immense Suggestivkraft aus, die ebenso zu problematischen

der Zahl der Exemplare oder Auflagen, unabhängig von den verschiedenen dafür benutzten Substanzen ein Platz exakter Äquivalenz für die Aussagen und ist für sie eine Instanz der Wiederholung ohne Veränderung der Identität. Man sieht an diesem ersten Beispiel, daß die Materialität der Aussage nicht durch den eingenommenen Raum oder das Datum der Formulierung definiert wird, sondern eher durch ein Statut als Sache oder als Objekt. Dieses Statut ist nie definitiv, sondern modifizierbar, relativ und kann immer in Frage gestellt werden« (Foucault 1981: 149).

77 | Auf der elementaren Ebene des digitalen Codes kollabiert der Unterschied zwischen Einem und Vielem. Im Extremfall könnten alle Konstellationen digitaler Daten als (An-)Sammlungen von binären Zeichenketten verstanden werden. Jedoch handelt es sich hierbei nur um einen Extrempunkt bzw. die Grenze des Spiels zwischen Einem und Vielem im Kontext heutiger Computertechnologien. Frank Dietrich schlägt die physikalische Metapher der *Datenpartikel* vor, um herauszustellen, dass die binäre Unterscheidung zweier Zustände die elementare Ebene darstellt, auf der Computer Informationen prozessieren können: »I would like to introduce the metaphor of the data particle as the smallest undividable physical unit capable of carrying digital information« (Dietrich 1986: 137). Gemeinhin aber prozessieren sie Daten nicht auf dem Niveau von 1en und 0en, sondern verarbeiten binäre Zeichenketten als kommunikativ anschlussfähige mediale Konstellationen oder Sammlungen medialer Konstellationen.

78 | Eine einfache Möglichkeit, um unterschiedliche Worte zu identifizieren, besteht darin, sämtliche zusammenhängenden Buchstabenketten (Groß und Kleinbuchstaben, keine Lehrzeichen, Satzzeichen, Sonderzeichen o.ä.) als Worte zu behandeln. Hierbei würden alle morphologischen Varianten eines Wortes als unterschiedliche Worte behandelt. Zusätzlich hierzu könnten alle so identifizierten Worte durch *Stemming* auf ihre Stammform zurückgeführt werden. Hieran wird deutlich, dass es nicht nur eine Möglichkeit gibt, die Einheiten zu identifizieren.

Einschätzungen der Potenziale digitaler Computer führt wie zu fragwürdigen Beschreibungen der digitalen Medienkultur. In *Das Ende der Schublade* vertritt David Weinberger beispielsweise die These, dass die Digitalisierung die Aufhebung der Beschränkungen der physischen Welt bei der Organisation von Information ermöglicht, da die einzige Form, auf die Daten festgelegt sind, die Unterscheidung zweier Zustände sei.⁷⁹ Im Zeitalter der Bits können Informationen, Weinberger zufolge, in einem utopischen Zustand der Unordnung gehalten werden, der die Herausbildung vielfältiger Ordnungen ermöglicht, ohne eine spezifische Ordnung zu privilegieren: »Jetzt hat nicht mehr alles seinen festen Platz, sondern wir können allen Dingen mehrere Plätze zugleich zuweisen« (Weinberger 2008: 17).⁸⁰ Dies stellt seines Erachtens einen bedeutsamen Fortschritt im Umgang mit Informationen dar, da keine Wissensordnung der Komplexität der Wirklichkeit je gerecht werden könne (vgl. Weinberger 2008: 207ff.).

An die Stelle einer privilegierten und umfassenden Ordnung für Information und Wissen tritt die kreative Unordnung der in der Tiefe des Computers gespeicherten Informationen, die nach Ansicht Weinbergers die Voraussetzung für

79 | Die digitalen Medientechnologien revolutionieren Weinberger zufolge den Umgang mit und die Ordnung großer Informationsmengen: »Doch jetzt gibt es Bits! Inhalte werden in Bits umgewandelt, und die Informationen über sie bestehen ebenfalls aus Bits. Das ist die dritte Ordnung der Ordnung, und sie kommt [...] mit der Wucht einer Tonne Ziegelsteine über uns. Die dritte Ordnung hebt die Beschränkungen bei der Organisation von Informationen auf, die wir bisher für naturgegeben gehalten haben« (Weinberger 2008: 22f.). Von der Organisation dritter Ordnung, die sich im Computer realisiert, unterscheidet Weinberger die Organisationen erster und zweiter Ordnung. Auf der ersten Ebene wird eine räumliche Ordnung von Dingen hergestellt. Dabei kann jedem Objekt nur ein Platz zugewiesen werden: »In dieser Ordnung der Ordnung organisieren wir die Dinge selbst – wir legen Besteck in Schubladen, stellen Bücher auf Regale, kleben Fotos in Alben« (Weinberger 2008: 21). Eine Ordnung zweiter Ordnung überblendet die räumliche Anordnung der Dinge, indem sie die Objekte symbolisch verdoppelt bzw. vervielfacht und sie beispielsweise in Katalogen, Karteien o.ä. thematisch, zeitlich oder alphabetisch organisiert. Die räumliche Anordnung von Dingen sowie ihre symbolische Ordnung in Karteikästen ist nach Ansicht Weinbergers jedoch defizitär, wofür er folgende Ursache identifiziert: »Die mit der Ordnung der ersten und zweiten Ordnung verbundenen Probleme resultieren daraus, dass dabei Atome angeordnet werden« (Weinberger 2008: 22). Dass auch Bits und Bytes nicht reine Information sind, sondern einer materiellen Verkörperung bedürfen und damit letztendlich auch aus Atomen bestehen, vernachlässigt der Autor.

80 | Unordnung stellte im vordigitalen Zeitalter ein Problem dar. Unter den Bedingungen digitaler Computertechnologien wird Unordnung in den Augen von Weinberger zur Tugend, da sie nicht dazu führt, dass die Nutzer im Informationschaos versinken.

die Pluralisierung der Wissensordnungen an den Benutzeroberflächen ist. Um dies zu veranschaulichen, zieht er das Bild eines ungeordneten Blätterhaufens heran, der Weinberger als Gegenmodell zum Porphyrianischen Baum des Wissens dient (vgl. Weinberger 2008: 82f. und 198). Obwohl die Diagnose zutrifft, dass sich mit dem Aufkommen digitaler Medientechnologien die Möglichkeiten zur Ordnung und Umordnung von Informationen vervielfacht haben, ist das gewählte Bild des ungeordneten Haufens medientheoretisch irreführend. Der Pluralität von Wissensordnungen an den Oberflächen der Computerbildschirme steht nicht die technisch verbürgte Unordnung von Informationen in der Tiefe der Computernetzwerke gegenüber; es handelt sich vielmehr um die Verknüpfung von und Übersetzung zwischen Ordnungen.

Das World Wide Web, Suchmaschinen, Wikipedia, Datenbanken, soziale Netzwerke, soziale Taggingsysteme, das Semantic Web etc. stellen Informationsinfrastrukturen bereit, die auf unterschiedlichen Niveaus ansetzen, verschiedenen Logiken folgen und auf unterschiedliche Weise an bestehende Ordnungen anschließen. Die Frage ist demzufolge nicht, wie Ordnungen aus einer ungeordneten Vielfalt von Informationen heraus entstehen, sondern wie unterschiedliche Ordnungen im Bereich digitaler Medien aneinander angeschlossen werden, wie sie ineinander übergehen respektive übersetzt werden und wie neue Ordnungen im Rahmen bestehender Ordnungen entstehen. Zu fragen ist hierbei aber auch nach den Beschränkungen, die bestimmte Informationsinfrastrukturen den in ihnen gespeicherten Informationen auferlegen, sowie nach den Inkompatibilitäten und Übersetzungsproblemen zwischen verschiedenen Formen der Speicherung und der Handhabung von Informationssammlungen. Vor diesem Hintergrund erweist sich die von Weinberger beschriebene Unordnung digitaler Informationen als eine spezifische Ordnungsform, die sich dadurch auszeichnet, anschließbar an andere Wissensordnungen zu sein. Das Bild des ungeordneten Blätterhaufens suggeriert demgegenüber die Vorstellung, dass die in der Tiefe von Computern versammelten medialen Konstellationen als reine Informationen vorliegen, die beliebig verarbeitet, geordnet und kombiniert werden können.

Auf eine ähnliche Vorstellung rekurriert Moritz Baßler in seinem Entwurf einer textualistischen Methode der Kulturforschung, zu deren praktischen Umsetzung er die Entwicklung von digitalen Volltextdatenbanken vorschlägt.⁸¹ Als Archiv der Texte einer Kultur bildet die Datenbank die Basis der kulturwissenschaftlichen Suche nach »Äquivalenzstrukturen oder Paradigmen« (Baßler 2005: 198), die durch

81 | Baßler vertritt einen relativ weiten Textbegriff, den er wie folgt definiert: »Ein Text ist eine Repräsentation, die man analysieren kann« (Baßler 2005: 111). Um analysiert werden zu können, müssen Texte gespeichert sein. Dies ist das entscheidende Kriterium für Texte, weshalb für Baßler die gesprochene Sprache keinen Text darstellt, aber eine Tonaufnahme oder ein Verkehrsschild seines Erachtens schon (vgl. Baßler 2005: 111f.).

Links explizit gemacht werden sollen.⁸² Ein Link zwischen Texten erhält hierbei den »Status einer kulturwissenschaftlichen These, die etwa lautet: An dieser Stelle besteht zwischen zwei Texten eine kulturelle Assoziation« (Baßler 2005: 315). Durch die Explikation impliziter Verbindungen wird es nach Ansicht Baßlers möglich, die untersuchten Texte in ihren Kontext einzubetten und so die Diskurse freizulegen, die zu bestimmten Zeiten in Kulturen virulent waren bzw. sind. Da das Finden diskursiver Ordnungen das Ziel kulturwissenschaftlicher Suchoperationen ist, dürfen die in der Datenbank versammelten Texte Baßler zufolge keiner signifikanten Ordnung unterliegen, die diese im Vorhinein »mit Indices des Verstandens-Habens« (Baßler 2005: 179) versehen würde.⁸³ Die vorhergehende Festlegung einer Ordnung sowie die Privilegierung bestimmter Suchoperationen haben »bereits den Charakter von Interpretationen des Archivs, sie schreiben Ergebnisse archivanalytischer Operationen in das Archiv selbst ein« (Baßler 2005: 324). Daher fordert Baßler, dass die kulturwissenschaftliche Datenbank »als ein erweiterbares Archiv bloßer Volltexte« (Baßler 2005: 324f.) zu realisieren sei, in dem diese in eine reine

82 | Das theoretische Zentrum von Baßlers, dem *New Historicism* verpflichteten Methode der Kulturforschung bildet das Archiv, wodurch er »die Summe aller Texte einer Kultur, die einer Untersuchung zur Verfügung stehen« (Baßler 2005: 196), bezeichnet. In der Forschungspraxis sei das Archiv als digitale Datenbank zu realisieren. Baßler konzipiert seinen Archivbegriff in Abgrenzung zur kulturwissenschaftlichen Archivdebatte, die seines Erachtens den Fokus einseitig auf die Gewordenheit von Archiven legt: »Im Unterschied zu anderen Archiv-Begriffen, die ein Archiv bereits als Ergebnis einer Auswahl als etwas Zustandegekommenes, als Verwaltungs- und Machtinstrument und darüber hinaus als etwas immer schon Geordnetes, Hierarchisiertes« (Baßler 2005: 181). Die Archive der Kulturwissenschaft seien demgegenüber als bloße Textsammlungen zu kreieren, in denen es keinen grundlegenden Unterschied zwischen dem einzelnen Texten und dem Archiv gibt: »Archive sind, wie Texte, gespeicherte, lesbare, synchrone Gebilde; der einzige Unterschied besteht darin, daß man Texte liest, aber in Archiven liest« (Baßler 2005: 199). Zur kulturwissenschaftlichen Auseinandersetzung mit dem Archiv als Untersuchungs- und Reflexionsgegenstand sei auf die Beiträge verwiesen, die in dem von Knut Ebeling und Stephan Günzel (2009a) herausgegebenen Band *Archivologie* versammelt sind.

83 | Die Charakteristika des kulturwissenschaftlichen Archivs beschreibt Baßler wie folgt: »Das Archiv, um das es mir geht, darf ja gerade kein hierarchisch geordnetes, bereits mit Indices des Verstandens-Habens versehendes sein, sondern müßte zunächst rein nebenordnend angelegt werden und die unterschiedlichsten, bei seiner Anlage nicht antizipierten Suchbefehle zulassen. Zugespitzt wäre es also durchaus ›sans ordre et sans ordre‹ zu denken« (Baßler 2005: 179). Der Autor stellt sich damit explizit gegen die von Derrida in *Dem Archiv verschrieben* entwickelten These, dass es ein Archiv ohne eigene Ordnung und Anordnung nicht geben könne (vgl. Derrida 1997a: 17; Baßler 2006).

Nebenordnung gebracht werden, die den zu analysierenden Texten im Prozess ihrer Sammlung keine Interpretation einschreibt (vgl. Baßler 2005: 179).

Sofern dieser Anspruch durch computergestützte Datenbanken eingelöst werden soll, erweist sich die vorgeschlagene Methode als problematisch, da die Behandlung von Bitfolgen als textuelle Einheiten im Kontext digitaler Medientechnologien aus zwei Gründen bereits eine Interpretation darstellt. Erstens ist die Versammlung von Texten in einer digitalen Datenbank eine Transkription in dem von Ludwig Jäger vorgeschlagenen Sinn, die das Skript mit hervorbringt, indem es dieses als textuelle Einheit adressierbar und interpretierbar macht (vgl. Jäger 2002: 35).⁸⁴ Möglicherweise ist dies bei der Sammlung von Texten vordigitaler Kulturen zu vernachlässigen, da sich deren Einheit in »einem komplexen System von materiellen Institutionen« (Foucault 1981: 150) bereits stabilisiert hat. Im Hinblick auf die Erzeugnisse der digitalen Medienkultur darf diese Voraussetzung jedoch nicht außer Acht gelassen werden, denn auf die Frage, was als Text in die kulturwissenschaftliche Volltextdatenbank aufgenommen werden sollte, gibt es keine einfache Antwort. Weder an der phänomenal zugänglichen Oberfläche, noch in der unsichtbaren Tiefe des Computers existieren das Eine und das Viele an sich. Die Einheit kultureller Texte kann daher nicht vorausgesetzt werden; sie wird im Prozess der Sammlung erst konstituiert, wodurch nicht zuletzt alternative Betrachtungsweisen ausgeschlossen werden.⁸⁵ Zweitens kann das Eine in Computern stets als Vieles behandelt werden, ebenso wie das Viele als Eines zur Darstellung gebracht werden kann. Diese Möglichkeit hat Gary Flake 2010 bei seiner Demonstration der experimentellen Softwareanwendung *Pivot* auf der TED-Konferenz vorgeführt:

»We talk about the curse of information overload. We talk about drowning in data. What if we can actually turn that upside down and turn the web upside down, so that instead of one thing to the next, we get used to the habit of being able to go from many things to many things, and then being able to see the patterns that were otherwise hidden? If we can do that, then, instead of being trapped in data, we might actually extract information. And, instead of dealing just with information, we can tease out knowledge.« (Flake 2010)

Die Idee, mit der Flake spielt und deren experimentelle Umsetzung er an der *Pivot*-Software demonstriert, beruht auf der Annahme, dass das Ganze des WWW mehr Informationen beinhaltet als die Summe der Einzeldokumente.⁸⁶ Will man

84 | Anders als Weinberger stützt Baßler seine Argumentation demzufolge nicht auf die vermeintliche Entmaterialisierung von Information in digitalen Medien, sondern auf der Idee der vorgängigen Einheit von Texten.

85 | Diese Annahme hat Manfred Sommer in seiner Phänomenologie des Sammelns formuliert (vgl. Sommer 2002a: 26ff.).

86 | Flake rekurriert auf die These, dass das Ganze mehr als die Summe der Teile sei, die Aristoteles zugeschrieben wird. In der *Metaphysik* heißt es: »Dasjenige,

dieses Potenzial freilegen, dann darf das Web nicht auf dem Niveau von Webseiten betrachtet werden, sondern muss als Informationssammlung erfahrbar gemacht werden. Dies ermöglicht *Pivot*, indem es Inhalte, die auf vielen Webseiten verteilt gespeichert sind, an der Benutzeroberfläche in einer einheitlichen Darstellungsform integriert, mit der die Nutzer interagieren können und durch die sie navigieren können. Behandelt man die Inhalte von Webseiten als verteilte Informationssammlung, dann wird die Einheit der Webdokumente aufgelöst. Hierbei entsteht etwas Neues, das einerseits auf dem WWW beruht und andererseits quer zur Dokumentlogik des Web liegt. Da dies technisch enorm voraussetzungsvoll ist, eröffnet die vorgestellte *Pivot*-Software keine Alternative zur Erkundung des gesamten WWW. *Pivot* kann bislang nur in spezifischen und klar definierten Anwendungskontexten einen Mehrwert bieten. Dennoch wird am Beispiel dieser Software deutlich, dass die Einheit medialer Konstellationen im Rahmen der medialen Topologie des Computers variabel ist. Infolgedessen können die in der Tiefe des Computers gespeicherten Informationen nicht ohne Interpretation auf den Status eines spezifischen kulturellen Texts oder einer bestimmten medialen Konstellation reduziert werden; ihnen wohnt das Potenzial inne, als Basis für neue kulturelle Texte bzw. andere Informationen zu dienen. Diese Potenzialität entfaltet sich auf paradigmatische Weise in digitalen Datenbanken, welche die in der Tiefe des Computers gespeicherten Informationen in eine Ressource transformieren, mit der auf der Oberfläche nicht nur bereits Bekanntes entdeckt, sondern auch Neues erschaffen werden kann.

was so zusammengesetzt ist, daß das Ganze eines ist, nicht wie ein Haufen, sondern wie die Silbe, ist nicht nur seine Elemente« (Aristoteles 1995: 1041 b 10). Im Unterschied zu Aristoteles versteht Flake das Ganze jedoch nicht als Einheit, sondern als Vieles, welches Informationspotenziale in sich birgt, die über diejenigen Informationen hinausgehen, die auf einzelnen Webseiten enthalten sind.