
**Inauguraldissertation
zur Erlangung des akademischen Doktorgrades (Dr. phil.)
im Fach Ethnologie
an der Fakultät für Verhaltens- und
Empirische Kulturwissenschaften
der Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg**

Titel der Dissertation
Die Algebra des Sozialen

vorgelegt von
Michael Peter Werner

Jahr der Einreichung
2019

Dekan: Prof. Dr. Dirk Hagemann
Berater: Prof. Dr. Jürg Wassmann

Danksagung

Ich möchte denjenigen danken, die mir während der Entstehung der Arbeit unterstützend zur Seite standen.

Zuerst gilt mein herzlichster Dank meinem Doktorvater Prof. Dr. Jürg Wassmann für seine rege Teilnahme an meinem Thema und seiner Förderung während meines Studiums. Sein Vertrauen und seine Unterstützung waren eine unersetzliche Hilfe. Immer war er ein Vorbild, neben der Theorie nicht die Praxis und das Menschliche außer Acht zu lassen. Er ist für mich der Idealtypus eines Lehrers. Seine Bereitschaft, seine Studenten zu unterstützen geht weit über das Normalmaß hinaus. Auch möchte ich Prof. apl. Dr. Verena Keck für ihre freundliche Aufnahme in der heideggerschen Sommerfrische im Schwarzwald danken. Mein Dank für PD Dr. Sophie Roche kann nicht genug sein. Sie übernimmt die Zweitkorrektur dieser Arbeit.

Meiner Partnerin Iunia Ionescu gilt mein besonderer Dank für ihre Korrekturen, ihre Anteilnahme und ihre Geduld. Der Blick der Fremden auf die eigene Sprache ist eine unersetzliche Perspektive.

Meine beiden Söhne Jonkas Béla und Lian Jul waren mir immer eine unerschöpfliche Quelle der Freude und der Wärme. Ohne die beiden wäre mein Leben nicht so reich. Sie sind mein Mond und meine Sonne.

Ohne die aufopferungsvolle Hilfe meiner Eltern wäre die vorliegende Arbeit nicht möglich gewesen. Stets fand ich Unterstützung in ihnen, auch wenn sie manchmal nicht wussten, worüber ihr Sohn schrieb. Ihnen beiden gilt mein innigster Dank. Für sie diese Zeilen von Konstantin Wecker:

„Es sind nicht immer die Lauten stark, nur weil sie lautstark sind.

Es gibt so viele, denen das Leben ganz leise viel echter gelingt.

Die schreiben nie Lieder.

Die sind Melodie.“

*„Sokrates: ...
ihr aber, die ihr euch, wenn ihr auf mich hört,
wenig um den Sokrates kümmert,
um die Wahrheit aber weit mehr,
stimmt zu,
wenn ich euch etwas Wahres zu sagen scheine,
wenn jedoch nicht,
so widersetzt euch auf jede Weise
und nehmt euch in acht,
daß ich euch nicht aus Eifer
mit mir selbst zugleich auch euch täusche
und wie eine Biene den Stachel zurücklassend fortgehe.“*

Platon, Phaidon 91 b-c

Inhaltsverzeichnis

Prolog	4
Das futurologische Zeitalter	12
Überblick	13
Die Geschichte der Zukunft	16
Das Ende der Theorie	20
Das neue alte Werkzeug der Wissenschaften	31
Die Archäologie des futurologischen Zeitalters	34
Epistemologische Risse	39
Maschinengesellschaft	45
Die kalifornische Ideologie	58
The Whole Earth ´Lectronic Link	70
Holleriths statistisches Klavier	75
Die Statistische Maschine	80
Memex	85
Zusammenfassung	95
Die Mathematik des Sozialen	99
Überblick	100
Die Gesellschaft als Maschine	103
Verwandtschaftsalgebra	108
Die Mathematik vom Menschen	117
Schismogenesis	132
Der Zyklus der Schweine	140
Der strukturelle Blick	149
Zusammenfassung	162
Die Gesellschaft der Maschinen	164
Überblick	165
Die Menschmaschine	167
Denkmaschinen	177
Der Welt-Simulator	186
Dystopische Sozialwissenschaft	192
Zusammenfassung	197
Epilog	200
Bibliographie	204
ERKLÄRUNG GEMÄß § 8 ABS. (1) C) UND D) DER PROMOTIONSORDNUNG DER FAKULTÄT	216

Prolog

Neuerdings zieht über die Sozialwissenschaften ein Schreckgespenst auf, dass ihre Existenzberechtigung in den Grundfesten erschüttert und bedroht. Das Gespenst ist nicht leicht zu fassen, obwohl es an allen Orten unserer Gesellschaft gleichzeitig aufzutauchen scheint. Sein Spuk heißt Disruption. Traditionelle Institutionen und lang eingeübte Gewohnheiten werden von ihm weggefegt und durch artverwandte Geister ersetzt. Das Gespenst erscheint – wie es sich gehört – immateriell, es besteht aus binärem Code und kann seine Gestalt aufgrund der verheißenden reinen mathematischen Schönheit seiner zugrundeliegenden Algorithmen beliebig ändern. Seine Ahnenreihe geht mindestens auf die Kybernetik zurück. Es ernährt sich scheinbar alleine von rohen und reinen Daten, die seine Helfershelfer und Opfer ihm nach Gutdünken und bereitwillig solange zur Verfügung stellen, bis es auch über sie hinwegfegt.

Das Gespenst erscheint unter vielen Namen: *Data Science*, *Big Data*, *Artificial Intelligence*, *Deep Learning*, um nur die geläufigsten seiner Manifestationen zu nennen. Seine Auswirkungen auf die Wissenschaften werden häufig unter dem Begriff *Digital* oder *Computational Turn* zusammengefasst. Die gewandelten Disziplinen der Sozial- und Geisteswissenschaften vereinigen sich unter dem Banner der *Digital Humanities*. Neue Journale wie *Big Data & Society* und *Digital Humanities* sowie zahlreiche digitale Manifeste wie *A Digital Humanities Manifesto 2.0* (Schnapp et al. 2009) legen Zeugnis von diesem Wandel ab.

Gespräche über Daten sind zur Zeit in Mode. Sie tauchen ubiquitär auf und zwingen eine Antwort herbei. Es hat dabei den Anschein, dass der Begriff der ‚Daten‘ momentan die Funktion eines ‚*Sesam öffne Dich*‘ inne hat. Einerseits um in zahlreiche Disziplinen einzudringen und sie von innen heraus zu verändern, andererseits um diese Disziplinen an den allgemeinen Diskurs der Daten anzubinden. Dabei wird der Eindruck erweckt, dass Daten Metastrukturen bilden und deswegen einer Übertragung des Modells von einer Wissenschaft auf eine andere nichts im Wege steht. Doch verhält es sich wirklich so? Oder wird nur ein Zusammenhang erzwungen und herbeigeredet, je weiter man sich von der qualitativen hin zur quantitativen Forschung bewegt? Gleichzeitig wird kolportiert, dass sich der Fortschritt der Forschung durch die Datenwissenschaft nicht mehr aufhalten ließe, und dass er sich früher oder später von alleine einstelle. Doch welchen Gewinn tragen die Sozialwissenschaften und allgemein die Menschen davon, wenn sie sich dieser vermeintlich unausweichlichen Zukunft ergeben?

Es kann der Eindruck entstehen, als führte eine direkte Linie vom extremsten Poststrukturalismus und seinem Halali auf den Autor zu den Datenwissenschaften, welche die Subjekte systematisch entfernen: nicht nur die Wissenschaftler hinter den Texten, sondern

auch die Untersuchten in den Texten. Der Leser als Adressat der ‚Daten‘ bleibt allerdings auf seltsame Weise im Ungefähren. Wer also ist am Ende übrig, um den Gewinn einzustreichen?

Trotz der zahlreichen Begriffe, Auswirkungen und wissenschaftlichen Publikationen sind die endgültigen Resultate des *Digital Turns* dabei reichlich ungewiss. Zur Zeit zeichnen sich zwei Interpretationslinien ab, die nicht von ungefähr eine Koinzidenz zu den Interpretationslinien einer der Haupttechnologien des Digital Turns - der *Artificial Intelligence* - besitzen. Diese *Künstliche Intelligenz* avanciert nach der Phase der Vernetzung der digitalen Maschinen, des Entstehens virtueller Räume und der vermehrten Interaktivität mit und zwischen den Nutzern der neuen Technologien (Krämer 1998) zu der treibenden Kraft, die hinter den angekündigten Disruptionen steht.

In einer schwachen Form der Interpretation wird unter den neu entstehenden *Digital Humanities* vor allem der Werkzeugcharakter der Computerisierung der Sozialwissenschaften hervorgehoben. Die Digitalisierung der Bibliotheks- und Archivbestände und die Möglichkeit der digitalen Recherche sowie das Abrufen der in ihnen digital gespeicherten Inhalte über per Internet vernetzte Computer, egal an welchem Standort sich der Suchende und das Ziel der Recherche befinden, erlauben einen Produktionszuwachs der wissenschaftlichen Tätigkeit. Auch neue Publikationsformen wie Blogs, die zeitnah über wissenschaftliche Projekte berichten oder Entwürfe in einer frühen Form zur Diskussion stellen können. Ebenso Diskussionsforen, die Debattierplattformen für eben diese Entwürfe und strittige Themen bereitstellen. Aber auch Online-Zeitschriften, zum Teil schon als *Open Access* Veröffentlichung, d.h. ohne dass für den Abruf eine Gebühr oder eine entsprechende kostenpflichtige Lizenz vorgehalten werden muss, erleichtern den Austausch innerhalb der wissenschaftlichen Gemeinschaft. *«Big Data & Society»* ist standesgemäß eine solche *Open Access* Online-Zeitschrift. In der Ethnologie hat z.B. das ASAO-Net eine intensiv genutzte Plattform zum Dialog nicht nur, aber vor allem über Ozeanien geschaffen. Gedruckte Lexika haben meist längst ausgedient und ihre Onlineversionen können sich *hic et nunc* flexibler an sich ändernde Wissensbestände anpassen. Selbst Konferenzen können über Videostreams abgehalten werden, was die Kosten der Veranstaltungen senken sowie die Partizipationsmöglichkeiten von räumlich weit entfernten Teilnehmern erweitern kann. Gleichzeitig eröffnen sich durch das Eindringen der Computer in die Wissenschaft des Sozialen neue Komplexe zur Befragung alter Forschungsbereiche wie auch neue Forschungsgebiete selbst (Knorr 2011, Miller 2012).

Die Probleme dieser Neuerungen sollen jedoch nicht verschwiegen werden. Videokonferenzen trennen die Teilnehmer systembedingt auch räumlich von einander. Der berühmte Austausch am Buffet, das Zusammensein am Ende der Vorträge, was manche Zusammenarbeit begründete, fällt weg. Die Qualität der Online-Lexika steht und fällt mit ihrer Moderation und der Befähigung der verschiedenen Autoren, Aussagekräftiges zu den einzelnen Einträgen beizutragen. Durch die Möglichkeit, kostengünstig eigene Online-Zeitschrif-

ten ins Internet zu stellen, kommt es in einzelnen Themenbereichen zu einer Überflutung durch Veröffentlichungen, die alten Wein in neuen Schläuchen darbringen. Gerade die AI, die *Artificial Intelligence*, ist durch eine Unübersichtlichkeit zahlreicher Journals aus Fernost gekennzeichnet. Zugleich erleichtert die Aussicht, schnell durch *copy & paste* fremde Inhalte in eigene Texte einzufügen, den Missbrauch der Urheberschaft von Textproduktionen.

Unterscheiden sich die Werkzeuge, die dem Aufbruch der *Digital Humanities* zugrundeliegen, nicht wesentlich von anderen Werkzeugen, die im Verlauf der Zeit den Sozialwissenschaften hinzugefügt worden sind? Sind ihre Schwächen und Stärken während ihrer Angleichung an ihre Zieldisziplinen vergleichbar mit anderen Neuerungen in der Historie der Sozialwissenschaften? Nichts Neues unter der Sonne außer der üblichen Anpassungsschwierigkeit an neue Methoden, bis sie in die einzelnen Disziplinen integriert werden können? Ist die Aufregung umsonst und nur einer Technologiefeindschaft (Passig 2013: 9ff), einem Maschinenstürmertum der dem Analogen so verhafteten Sozial- und Geisteswissenschaften geschuldet?

Dem widerspricht die starke Form der Interpretation der Computerisierung der Sozial- und Geisteswissenschaften. Hoffnungen und Befürchtungen, Utopien und Dystopien halten sich hier die Waage und gehen unterschiedliche Wege. Auffällig ist – und das soll durchaus als Zeiger auf mögliche Problemfelder verstanden werden – dass plakative Titel und Thesen in diesem Themenkomplex stark vertreten sind. Titel wie *«Sie wissen alles: Wie intelligente Maschinen in unser Leben eindringen und warum wir für unsere Freiheit kämpfen müssen!»* (Hofstetter 2014) und *«Das Ende der Theorie. Die Datenschwemme macht wissenschaftliche Methoden obsolet»* (Anderson 2013) sind keine Ausnahmen. Die Plakativität verweist auf Diskurse, die widerspruchslöse Tatsachen schaffen wollen, deren Rhetorik die neuen Begriffe schon als selbstverständlich sieht und welche die entworfenen Visionen als unausweichliche und alternativlose Zukunft beschreiben.

Hinzu kommt die unglaubliche Dynamik, mit welcher sich die technischen Möglichkeiten entwickeln. Ein Schwarm neuer technologischer Anwendungen und zahlreicher Visionen möglicher disruptiver Prozesse, mit deren Umsetzung schon begonnen wird, steht tendenziell liberal-demokratischen Gesellschaften gegenüber, deren Entscheidungsprozesse den Entwicklungen nicht gewachsen sind. In einer weiteren Front formieren sich autoritäre Systeme wie China, die sich durch Datensammlungswut Fortschritte und technologische Meisterschaft versprechen und zugleich ihre Bürger in die Korsette digitaler Diktaturen pressen (Strittmacher 2018). Im Vergleich zu diesen Entwicklungen erscheinen die Benthamischen Panoptiken als Anfängerübungen (Foucault 1977, Bentham 2013).

Einig sind sich beide Stränge der starken Interpretation darin, dass dem *Digital Turn* eine disruptive Kraft innewohnt, die das Potenzial besitzt, nicht nur die althergebrachten Wissenslandschaften der Universitäten zu verwüsten, sondern gleichfalls gesamtgesellschaftliche Änderungsprozesse anzustoßen. So stecken in den Versprechen, welche der *Digital*

Turn und seine Anhänger aussenden, nicht nur ein Infragestellen der Daseinsberechtigung tradierter akademischer Disziplinen, sondern ebenso soziale Hoffnungen und säkulare Heilserwartungen. Die *Digital Humanities* erscheinen als sozialutopisches Projekt. Sie gewinnen dadurch an Attraktivität, indem sie Hoffnungen erwecken, das hierarchische System der Universitäten mit seinen sozialen und politischen Zugangsbeschränkungen aufzulösen und durch Ideale der egalitären Teilhabe an der Produktion von Wissen ersetzen zu können (Hagner & Hirschi 2013: 7).

„Die Welt des (Wissens) soll für möglich viele Menschen zu einem frei begehbaren und damit besseren Ort werden.“ (Hagner & Hirschi 2013: 7; Klammern im Original).

Citizen Science ist hier das Stichwort. Jeder Bürger soll die Möglichkeit erhalten, nicht nur an Forschungen teilzuhaben, sondern eigene Ideen fern der Interessen des Universitätsbetriebes zu verwirklichen. *Crowd Wisdom* ein anderes, hinter dem sich die Hoffnung verbirgt, dass die gesammelten Informationen von vielen zu besseren Ergebnissen führen als die von einzelnen – eine Weisheit der Masse in Umkehrung von nietzscheanischen Denkpraktiken (Surowiecki 2004).

Diametral steht all dem die Realität gegenüber, dass zur Zeit viele der Forschungen im Bereich der Data Science und AI, die zum Fortschreiten des Projektes beitragen, eben nicht von interessierten Bürgern eingebracht werden, sondern sich in den großen High-Tech-Unternehmen vollziehen. Dies zum Teil hinter opaken Mauern, die nur jene Ergebnisse nach außen dringen lassen, welche dem Unternehmen genehm sind. Sei es aus ökonomischen Gründen, um Konkurrenten aus der Industrie auf Distanz zu halten, sei es, um die Bürger nicht darüber zu verunsichern, was tatsächlich mit ihren Daten geschieht.

Wo die zukünftige Forschung letztlich mehrheitlich vollzogen wird, zu Hause am Kaffeetisch oder in großen globalisierten Unternehmen, welche sich die dafür notwendige Infrastruktur leisten können, scheint am Ende weniger ausschlaggebend für die Zukunft der Universität. Denn werden die kühnsten Hoffnungen oder Befürchtungen der starken Interpretation wahr, so droht die Universität als angestammter Ort der Wissenschaft zu verschwinden. Gleichzeitig würde mit dem Ort der Universität die Wissenschaft als Kulturtechnik, wie wir sie heute kennen, großen Veränderungsprozessen unterliegen. Allerdings ist das ihr Bild, das wir heute im Kopf haben eine relativ neue Erscheinung. Die Universität ist mit all ihren Laboren, weit gefächerten Disziplinen und Zugang für eine breite Masse an Studenten ist erst auf das 19. Jahrhundert zurückzuführen.

Den Versprechungen auf eine bessere Zukunft durch die Kybernetisierung von Gesellschaft und Wissenschaft sollte mit der notwendigen Skepsis und mit nicht zu verstummender Kritikfähigkeit begegnet werden. Kritik an der Digitalisierung wird durch ihre glühendsten Anhänger als Technologiefindlichkeit abgetan (Passig 2013: 9ff). Die Datengläu-

bigen verstehen sich als digitale Avantgarde, welche gegen die Mehrheitsmeinung ankämpfen. Dabei stärken sie die schon erreichten Meilensteine ihres Programms in ihrem sozial-utopischen Gestus. Doch die Forschung zur Künstlichen Intelligenz, die das momentane Erstarken der Datafizierung enorm befeuert, hat in ihrer Geschichte viele scheinbar nahe Zukunftsaussichten prognostiziert, deren Versprechungen an der realen Umsetzbarkeit zerschellten. Den ausgesprochenen Hoffnungen ist aufgrund dieser historischen Erfahrungen mit der gebotenen Vorsicht zu begegnen (Sejnowski 2018: 27ff).

Wie ist sich dem Dispositiv der digitalen Datenwissenschaften in ihrer Beziehung zur sozialen Anthropologie zu nähern? Auffällig ist, dass dieses Dispositiv von ihrem Ahnherrn, der Kybernetik, eine Sollbruchstelle geerbt hat, welche schon den Hype um diese Wissenschaft, die alle anderen Wissenschaften umfassen wollte, am Ende nahezu unsichtbar in den gesellschaftlichen Diskursen werden ließ (Aumann 2009: 9). Die Kybernetik war sich selbst meist nicht gewahr, was sie – konkret und nicht nur abstrakt formal – beinhalten wollte und konnte. Theorien, die alles unter sich subsumieren wollen, zerbrechen häufig an ihren inneren Widersprüchen, wenn ihre revolutionären, umwälzenden Motive, durch die sie angetrieben werden, langsam verblassen. Doch sollte man nicht zu früh frohlocken, falls man dem Digitalen kritisch gegenübersteht, denn die Kybernetik wirkt im scheinbar Verborgenen unter vielerlei Namen und namenlosen Prozessen und Handlungsweisen weiter. Die erstarkenden Datenwissenschaften sind ein beredtes Beispiel dafür. Es gilt sich die Versprechen, bezüglich ihrer Möglichkeit diese einzulösen, näher anzuschauen. Hierzu bedarf es einer dichteren Bestimmung, nicht nur dessen, was die Datenwissenschaft überhaupt ausmacht, was ihre tragenden Technologien leisten können, wie diese aufgebaut sind etc. Die historisch gewachsenen Strukturen der Technologien transportieren Denkstile, welche die heutigen Entwicklungen weiterhin prägen.

Auch ist das Thema zwischen den beiden oben beschriebenen Interpretationen hinsichtlich ihrer Zukunftsentwicklung einzugrenzen. Für die schwache Form der Interpretation, welche für den Werkzeugcharakter und die Schaffung neuer Forschungsbereiche steht, gibt es schon zahlreiche Literatur. Einen Überblick über Gebiete der Forschung und eine erste theoretische Fundierung liefert Knorr mit seinem Buch *«Cyberanthropologie»* (Knorr 2011). Miller brachte mit seiner Monographie *«Das Wilde Netzwerk. Ein ethnologischer Blick auf Facebook»* (Miller 2012) eine frühe Beschreibung des virtuellen Raumes.

Doch treten hier schon Problematiken zu Tage, welche eine Betrachtung nur auf der Ebene neuer Forschungsbereiche verbieten. Facebook hat seine eigene Abteilung für soziale Empirie und trotz Beteuerungen bleibt vieles, was diese als Erkenntnis schafft, hintern den Mauern im Wachturm des panoptischen Konzerns. Der ethnologische Blick offenbart sich so nur zu einem hilflosen, ohne Zugang zum Ganzen. Das Einnehmen verschiedener Perspektiven, eine der Stärken ethnologischer Forschung, verkümmert damit durch den Eingriff ökonomischer Grenzziehungen. Die teilnehmende Beobachtung virtueller Netzwerk-

gesellschaften wird künstlich beschnitten durch die Macht der Technologiekonzerne. Der Forscher wird so selbst zum Erforschten, welcher den Konzernen hilft, noch mehr Daten über seine Informanten zu generieren. Hier sollte die Ethnologie, gerade mit ihrer kolonialen Wunde in ihrem Vorgehen besonders sensibel sein.

Aus diesen Grund werde ich mich auf die starke Form der Interpretation konzentrieren. Wie groß ist der Einfluss von *Big Data* auf die Geistes- und Sozialwissenschaften und kann er sein Versprechen halten. Nachdem der Gegner des Duells feststeht, geht es um die Wahl der Waffen.

Doch hierbei handelt es sich in einem ersten Schritt nur um Oberflächenphänomene, die sich als Ergebnis eines Netzes unterschiedlicher Techniken, Praktiken und Theorien manifestieren. Diese Problemfelder sind um einen weiteres ergänzen, das meiner Meinung nach eine besonders wichtige Rolle bei der Beantwortung der anderen spielt: die ethische Ebene.

Hagner und Hirschi schlagen zur Auflösung dieser Fragenkomplexe innerhalb der Geisteswissenschaften einen wissenshistorischen Ansatz vor. Dieser Vorschlag bietet sich – mutatis mutandis – gleichfalls innerhalb der Ethnologie an. Im Verlaufe dieser Studie lohnt es sich, die heutigen – wie die vergangenen – Kontexte und Diskurse näher zu betrachten, in denen diese Fragen eingebettet sind. Dabei dürfen nicht nur die Diskurse der Wissenschaft im Allgemeinen und der sozialen Anthropologie im speziellen, sondern ebenso jene Kontexte der Techniken, welche die *Data Science* befeuern und antreiben Betrachtung finden. Sind doch in ihrem Fahrwasser politische und ökonomische Interessen ausgeprägt vertreten, die gesamtgesellschaftliche und ethische Konsequenzen nach sich ziehen. Der wissenshistorische Ansatz dieser Studie wird sich an Michel Foucault und an der Theorie des kollektiven Gedächtnisses orientieren. Flankiert werden diese Methoden von einer Maschinentheorie im weitesten Sinne. Sie wird im Laufe der Kapitel anhand von tragenden Beispielen und einer Einordnung in eine philosophische Theorie der Maschinen weiterentwickelt.

Beobachtet man die öffentlichen Diskussionen und die Berichte in den Medien, so hat es den Anschein, als gäbe es keine Alternativen zu den von den Vertretern des Dispositiv prognostizierten Umwandlungen der Gesellschaften. Aber diese Berichterstattungen sind bereits Teil der Machtstrategie des Dispositiv der Datenwissenschaften. Die Ethnologie sollte sich nicht verstecken oder das Fach als Ganzes aufgeben, nur weil neue Methoden und Werkzeuge sowie Brüche im Wissen am Horizont auftauchen.

Wenn Reimann in *«Der Schamane sieht eine Hexe, der Ethnologe sieht nichts»* einerseits die Chancen der Kognitionswissenschaften für die Bestimmung des Menschen prägnant erörtert, andererseits die Ethnologie als fast verloren sieht, würde ein wesentliches Element im gegenläufigen Konzert der Wissenschaften verloren gehen, wenn dies zuträfe (Reimann 1998). Die soziale Anthropologie muss nicht untertauchen: Die Ahnenreihe der Anthro-

logen hat sich tief in die Historie des Wissens eingeschrieben. Dabei wurde sicherlich auch Wissen produziert, dessen Relevanz nur noch historisch interessant ist, aber viele Ideen wirken weiter und lassen sich bei der Analyse von Neuem kritisch nutzen. Eine Stärke der sozialen Anthropologie war spätestens seit Montesquieu der kritische Moment, den die Beschäftigung mit dem anfänglich Fremden barg. Auch hat die Ethnologie schon andere Gegner wie z.B. die Soziobiologie überstanden, die ihren Untergang prophezeiten (Wilson 1978).

Welche Begriffe spielen für das Verständnis des angekündigten Umbruchs eine Rolle? Wie entwickelten sich diese in den Wissenschaften bis hin zum *computational turn*? Wie verändert sich das Verständnis der Beziehungen von Empirie, Daten, Technik und Theorie, wie die tatsächlichen Praktiken der Wissenschaftler? Fakt ist, dass schon heute die neuen Technologien unser Weltverständnis prägen und beeinflussen, und manchmal auch in Richtungen drängen, welche bei näherer Betrachtung sich als Sackgassen erweisen. Kommt es im Zuge des Eindringens des Digitalen in die Sozial- und Geisteswissenschaften zu großen Erschütterungen, indem sich die bis dato ausgeübten Theorien, Praktiken und Methoden hin zu einer Quantifizierung, Mathematisierung und Vermessung des Sozialen hin verschieben, mit samt einem epistemischen Beben? Gelingt es am Ende doch, die Techniken der Datafizierung als weiteres Werkzeug in die Werkzeugkiste aufzunehmen und als Bereicherung des Portfolios zu integrieren, ohne dass es zu schwerwiegenden Disruptionen kommt (Hagner & Hirschi 2013: 9)?

Welche Bedeutung haben diese heranziehenden Änderungen im Selbstverständnis der Sozialwissenschaften für die Ethnologie, was hat sie zu erwarten? Kann sie durch ihre Erfahrung etwas zum Erfolg des digitalen Projektes beitragen? Und nicht zuletzt: Sind die Änderungen, die sich ankündigen, überhaupt wünschenswert und ließen sie sich noch in andere Bahnen lenken oder verhindern? Letzteres hängt auch mit der technischen Frage zusammen, ob die Versprechungen der Datafizierung der Wissenschaft zu halten oder weit-aus mehr Wunsch als die tatsächlich zu verwirklichende Zukunft sind.

Diese vorliegende Arbeit beleuchtet die Auswirkungen der neuen Informations- und Kommunikationstechnologien auf die Sozialwissenschaften. Dabei wird besonders der Anspruch verschiedener Vertreter der Datenwissenschaften überprüft, dass die Methoden der sozialen Anthropologie durch Methoden der Datenwissenschaften ersetzt werden sollen. Als Ethnologe frage ich mich, wie dieses Projekt der sozialen Anthropologie, das mir so am Herzen liegt, zu verteidigen ist gegenüber dem allzu forschen Auftreten einiger Datentheoretiker. Als Philosoph suche ich hinter den Ereignissen und vorgetragenen Meinungen Verbindungslinien, aber auch Brüche, um keine vorschnelle, sondern eine dezidiert kritische Perspektive einzunehmen, ohne in Maschinenstürmertum abzugleiten. Gerade in diesem Gebiet, welches kaum ein Jahrzehnt alt ist, herrscht eine ausgeprägte Polarisierung, die dem Thema nicht gerecht wird. Während eine extreme Seite jegliche neue Technologie ablehnt,

erhofft sich die extreme Gegenseite das evolutionäre Ende der Menschheit, mithin das Ende aller Gesellschaften. Doch wie jede andere technologische Innovation birgt die digitale Revolution gleichermaßen Chancen und Risiken, die es herauszuarbeiten gilt. Dass sich dabei die Wissenschaften im Hinblick auf die anstehenden Änderungen zum Teil rekonfigurieren müssen, versteht sich von selbst.

Es ist die Aufgabe der Wissenschaft und der Philosophie, dem Plakativen seine Schärfe zu nehmen, damit der Flugstaub der Rhetorik nicht die Meinungen der Menschen dominiert. Dazu gehört, dass nicht nur die offensichtlichen technologischen Auswirkungen und Fortschritte, sondern gleichfalls die ethischen Folgen in den Fokus rücken. Wie steht es nun um die Vermessung des Sozialen, der Mathematisierung der Anthropologie? Letzten Endes geht es um den in letzter Zeit häufiger geäußerten Vorwurf, dass alleine die neuen Technologien des *Big-Data-Komplexes* Muster in sozialen Ordnungen erkennen können. Diesem Anspruch soll mit dieser Untersuchung nachgegangen werden. Es wird eine Feldforschung im Virtuellen sein:

„[...] *an einem Ort, der gerne so tut, als hätten seine Ideen keine Geschichte.*“ (Daub 2020: 7).

Das futurologische Zeitalter

Überblick

„Der Simulator ist das elektromathematische Modell eines durchschnittlichen Gemeinwesens. Es erlaubt Verhaltensvorhersagen auf weite Sicht. Diese Vorhersagen sind noch um ein Vielfaches präziser als die Ergebnisse einer ganzen Armee von Meinungsforschern...“ (Daniel F. Galouye 1983: 11)

Im Brennpunkt der Debatte über den disruptiven Charakter der Data Science ist der Artikel von Chris Anderson *«Das Ende der Theorie»* ein guter Startpunkt. Er ist eine sichtbare oder imaginierte Sollbruchstelle, zumindest der quantitativen Sozialwissenschaft. Dies beruht weniger auf seiner überzeugenden Argumentation, als vielmehr auf seiner brachialen Rhetorik. Beredsam werden Fakten deklamiert, um für seine Visionen das Maximum an Aufmerksamkeit zu bekommen. Dabei wird das Ende der gesellschaftlichen Relevanz der traditionellen Wissenschaften und ihrer Institutionen beschworen, seien sie Natur-, Sozial- oder Geisteswissenschaften. Anderson trifft den Geist der Zeit, in dem politische Entscheidungen den Auswirkungen der Technologiebranche hinterherhinken. Die Technologien produzieren scheinbare Unausweichlichkeiten. Ihre sich stetig erhöhenden Taktzahlen, drängen die wichtigen Fragen nach den sozialen Umbrüchen an den Rand des Horizonts, ohne dass sich diese Probleme mit der notwendigen Reflexivität und in Ruhe beantworten lassen.

Andersons Text befindet sich aus diesen Gründen gleichfalls im Epizentrum dieser Untersuchung. Diese Arbeit versucht dabei die Erschütterungen, die von ihm ausgehen nachzuvollziehen. An den Verlaufslinien der seismischen Wellen sollen Bruchfugen und -flächen entdeckt werden. Sorgsam wird es deswegen zu beachten sein, dass die Subtexte, die unausgesprochenen Grundannahmen und -motive sowie die unterdrückten Diskurse im Artikel von Chris Anderson aus dem Dunkeln geborgen werden. Mithin besteht die Hoffnung, zu den Hypozentren des technologischen Dispositivs vorzudringen, zu den eigentlichen Quellen des Lebens, das von *Big Data* ausgeht. Erreicht werden soll dies durch eine Archäologie der Maschinen und der mit ihnen zusammenhängenden Gedankengebäuden, mithin einer Technologiegeschichte.

Diese Darstellung bringt hierfür technikimmanenten und wissenschaftshistorischen Betrachtungsweisen in Stellung. Daneben Gedanken aus der Philosophie der Technik und sozialwissenschaftliche Theorien des Gedächtnisses.

Im Gegensatz zu einer neuropsychologischen Sichtweise auf das Gedächtnis, die sich auf interne Erinnerungsprozesse fokussiert, worauf schon die Begriffe ‚erinnern‘ und ‚verinner-

lichen‘ verweisen, geraten bei gesellschaftswissenschaftlichen Gedächtnistheorien Prozesse in Blick, deren Inhalte gemeinsam einer Gruppe zur Verfügung stehen (Pethes 2008). Diese Perspektive des kollektiven Gedächtnisses gründet sich in der Tradition von Nietzsche (Nietzsche 1999), Benjamin (Benjamin 2010), Halbwachs (Halbwachs 2012) und Assmann (Assmann 2005).

Bei einer ersten Überschau erscheinen die Bewältigung eines technofuturologischen Themas und die Bewertung seiner Möglichkeiten mithilfe, eines Blickes zurück‘ absurd. Doch bei näherer Betrachtungsweise wird deutlich, dass Zukunftsentwürfe gleichfalls auf erinnerten Geschichten beruhen und sich ihre Versprechen den damit verbundenen Diskurstechniken bedienen. Ob bei den Iatmul in Papua Neuguinea (Wassmann 1982, 1988), bei Homer oder im Silicon Valley, Geschichten werden stets erzählt, um gesellschaftliche Wirklichkeiten vorzubestimmen und einzuengen. Denn das kollektive Gedächtnis dient auch als Speicher für Geschichten. Menschsein bedeutet, in Geschichten verstrickt‘, zu sein, worauf der fast in Vergessenheit geratene Husserl-Schüler Wilhelm Schapp schon 1953 hinwies (Schapp 2012). Nicht selten bieten jene Geschichten, die aus dem kollektiven Gedächtnis verdrängt wurden, interessantere Zusammenhänge als die Geschichten, die noch immer erzählt werden. Es sind häufig diese Auslassungen, welche die Motive aus dem Dunklen sichtbar machen, die Argumente leiten und Weltsichten einengen und steuern wollen. „Schlemihls Schatten“ (Schapp 2012: 40) ist verräterisch.

Setzt man Geschichten, die erzählt werden, und Geschichten, die in Vergessenheit geraten, zueinander in Beziehung, erhält man zum Dank analytische Befragungswerkzeuge und neue Einsichten. So schrieb der Meister des analogen Zettelkastens:

„Ergiebiger ist es zumeist, nach Problemstellungen zu suchen, die Heterogenes zueinander in Beziehung setzen.“ (Luhmann 1992: 59),

In einem nächsten Schritt werden die Methoden Michael Foucaults (1926-1984) eingeführt. Im Weiteren folgt eine einleitende Betrachtung des Begriffes der Disruption, der zwar in aller Munde geführt wird, aber selten genauer definiert wird. Danach wird eine anfängliche Theorie der Maschinen im Verhältnis zum Menschen vorgestellt.

Im Anschluss lohnt es sich, mit diesen Instrumenten die Entwicklungslinien jener Diskurse und Dispositive zu betrachten, die vorbereitend auf das Denken des technologischen Komplexes hinweisen, der sich vor allem im Silicon Valley verankert hat. Die Darstellung der Stränge der Diskurse und Dispositive haben dabei, wie auch in den folgenden Kapiteln, keinen Anspruch auf eine erschöpfende Beschreibung sämtlicher Ereignisse, die tragend zu den neuen Datenwissenschaften hinführen. Sie wurden unter dem Gesichtspunkt ausgewählt, gewisse bedeutende Geschehnisse hervorzuheben, die für die letztendliche Inter-

pretation der Fragestellung beziehungsweise für die Einordnung der erhobenen Thesen in die jeweiligen Kontexte von Wichtigkeit sind.

Auffällig ist, dass die vorangegangenen Zeilen eine Menge visuelle Metaphern in Gebrauch genommen haben: Perspektiven, Blicke, Sichtweisen und viele andere mehr (Lakoff & Johnson 2003). Dies obwohl sich wichtige Ausschnitte des Themas selbst meisterhaft hinter opaken Nebeln verbergen. Es scheint, als hätte das futurologische Zeitalter, das auch das elektronische genannt wird, die ‚Gutenberg-Galaxis‘ als visuelles Zeitalter noch nicht vollständig verlassen (McLuhan 2011b). Es wird Zeit, hinter diese Nebel zu steigen.

Die Geschichte der Zukunft

„Man kann ebenso sagen, daß das Individuum sich erinnert, indem es sich auf den Standpunkt der Gruppe stellt, und daß das Gedächtnis der Gruppe sich verwirklicht und offenbart in den individuellen Gedächtnissen.“ (Maurice Halbwachs 2012: 23)

Überlegungen zu Erinnerungskulturen stellen für diese Arbeit eine Form der Metatheorie dar. Das Gedächtnis einer sozialen Gruppe unterscheidet sich vom individuellen Gedächtnis vor allem dadurch, dass es sich nicht in einem einzelnen Gehirn lokalisieren lässt, sondern dass sich sein Zugriff über mehrere Mitglieder der Gruppe verteilt. Es ist nicht an einzelnen Standort gebunden und kann sich über den Raum verbreiten. Gleichzeitig ist es prinzipiell nicht an einen einzelnen Träger oder an eine Generation gefesselt, sondern kann über die Zeit vererbt werden. Natürlich kann ebenso ein Individuum begrenzt sein Gedächtnis über bestimmte Raum- und Zeitgrenzen ausdehnen. Eine erinnerte Wegstrecke kann z.B. an verschiedene markante Landmarken ausgelagert werden und durch den Alterungsprozess des Individuums können die Inhalte länger gehalten werden.

Aber mit dem Tod des Trägers der Gedächtnisinhalte verschwindet auch das individuelle Gedächtnis. Das kollektive Gedächtnis hingegen überdauert einzelne Träger seiner Inhalte, solange seine Träger nicht allesamt auf einen Schlag ausgelöscht werden. Denn seine Inhalte werden über die einzelnen Mitglieder des sozialen Netzwerkes distribuiert. Deswegen bietet es, analog zu einem neuronalen Netzwerk, über eine gewisse Ausfallsicherheit. Deshalb beschreibt der Begriff des Netzwerkes sozialer Gruppen besser als eine hierarchische Baumansicht. Damit enthüllt er aber nicht gleichzeitig die Leistung der individuellen ‚Monaden‘. Hierfür sind andere Perspektiven anzunehmen, zum Beispiel jene der kognitiven Anthropologie.

Das kollektive Gedächtnis fungiert nach Halbwachs als Rahmen für alle Vorgänge des Erinnerns, mithin auch des Vergessens. Der Rahmen sollte aber nicht als feststehende, geschlossene und undurchdringliche Grenze gesehen werden. Er hat einen dynamischen Charakter.

Es entsteht die Notwendigkeit, wenn Gedächtnisinhalte über die Mitglieder der Gruppe verteilt werden sollen, die biologischen Grenzen zu transzendieren. Durch die Ausbreitung des Gedächtnisses in Raum und Zeit treten zu den neuropsychologischen Prozessen des individuellen Gedächtnisses nicht-natürliche Werkzeuge, Speichermedien und Handlungs-

weisen hinzu. Die Natur wird durch Technik überschritten. Die Technik wird zu einer Kulturtechnik. Speichermedien sind mithin eine spezifische Kulturtechnik.

Die Technik des Memorierens eines Weges über Landmarken, mithin die Wegfindung mit Hilfe von Richtungssystemen, weist auf den Einfluss des kollektiven Gedächtnisses als Kulturtechnik hin (Wassmann 2016: 223ff). Die Mitglieder teilen sich ein Speichersystem und kommunizieren hierüber. Die Auslagerung und Distribution von Gedächtnisinhalten bedarf - neben den alltäglichen Kommunikationssituationen und Handlungsvorgängen - der Entwicklung besonderer Erinnerungstechniken. Für die rein mündliche Weitergabe und Sicherung von Erzählungen wurden über den Lauf der Zeit unterschiedliche Mnemotechniken, wie z.B. Versmaß, Reim oder die Loci-Methode, entwickelt. Ebenso können Handlungspraktiken, wie die theatralen Inszenierungen von Ritualen als Erweiterung des Gedächtnisses dienen.

Der Begriff „Orale Gesellschaften“ verführt den Blick auf die Unterscheidung von schriftlosen und schriftbesitzenden Gesellschaften, zu verengen. Handlungspraktiken als Speichermedium geraten dabei aus dem Fokus, ebenso die Verwendung verschiedener Symbolsysteme.

Die Entwicklung externer Speichermedien, wie die Schriftkultur und die Computertechnologie, erlaubten Inhalte über größere Raum- und Zeitabschnitte zu verteilen und boten gleichzeitig einen erhöhten Schutz gegen das Vergessen. Schon Platon diskutiert die Erfindung der Schrift anhand des Mythos von Theut im Dialog Phaidros die Gedächtnisfunktion. Er kontrastiert orale und schriftliche Weitergabe von semantischen Inhalten.

Sämtliche Fertigkeiten der Erinnerung stellen spezifische Kulturtechniken dar und verhalten sich schon aus diesem Grunde nicht passiv zu den transportierten Inhalten. Auswahl, Speicherung und Entnahme sind den verwendeten Medien eigentümlich und nehmen Einfluss auf die Inhalte, wie auch auf die Personen, welche die Medien verwenden. Ein Wechsel der Medien, zum Beispiel von Oralität zur Schriftlichkeit, beeinflusst immer die Struktur und die Form des kollektiven Gedächtnisses.

Deswegen kann man unter den Begriff des kollektiven Gedächtnisses nicht nur sprachliche Inhalte, sondern auch materielle Artefakte, Techniken und Handlungspraktiken und andere nichtsprachliche Kognitionsprozesse subsumieren. Durch die Vielfältigkeit, der ontologischen Heterogenität und den komplexen Beziehungen der triadischen Relation aus Individuum, soziale Gruppe und Objekt, wird man so der Gefahr der Subjektivierung des Kollektiven oder der Kultur besser gewahr. Denn:

„Subjekt von Gedächtnis und Erinnerung bleibt immer der einzelne Mensch, aber in Abhängigkeit von den ‚Rahmen‘, die seine Erinnerungen organisieren.“ (Assmann 2005: 36).

Betrachtet man die soziale Gruppe als Erinnerungsgemeinschaft (Assmann 2005: 40), kann man in die Versuchung geraten, den Begriff des kollektiven Gedächtnisses in Konkurrenz zum Begriff der Kultur zu setzen. Man sollte sich jedoch nicht von der Eleganz der Theorie verführen lassen. Trotzdem sind die eigentlichen Träger der Gedächtnisinhalte, besonders der Techniken sie zu decodieren, noch immer Individuen. Die Idee einer wie auch immer gearteten immateriellen Gruppenseele ist zu verwerfen und ins Reich der Legenden zu verbannen. Für die Aufgabe dieser Arbeit ist es nicht notwendig, den Hunderten von Definitionen von Kultur eine Weitere hinzuzufügen (Kroeber und Kluckhohn 1952). So wie das individuelle Gedächtnis nicht die ganze Funktionalität des Gehirns oder des Bewusstseins ausmacht, so kann das kollektive Gedächtnis nicht für ‚die Kultur‘ alleine stehen. Weitere Zutaten für das magische Gebräu namens Kultur oder Gesellschaft fehlen. Als Rahmenanalyse im Bereich der Makroebene fehlt der Theorie des kollektiven Gedächtnisses zum Beispiel eine kognitionstheoretische Anbindung an das Individuum, um auch die Mikroebenen abzudecken. Das kollektive Gedächtnis als Theorie ist also eine notwendige, aber keine hinreichende Bedingung, um das Entstehen und die Funktion von sozialen Gruppen zu erklären (Nietzsche 1999: 291ff).

Inwieweit ihr Einfluss reicht, das muss an anderer Stelle verhandelt werden. Die Reichweite von gesellschafts- und kognitionswissenschaftlicher Theorien bezüglich des kollektiven Gedächtnisses kann hier nicht Thema sein. Insgesamt gebieten zur Zeit die aktuelle Datenlage und der vollzogene Fortschritt der Erkenntnisse die interdisziplinäre Zusammenarbeit, da von einer Einheitswissenschaft, trotz Vorstöße einzelner Autoren (so z.B. Wilson 1978), nicht ernstzunehmend zu sprechen ist.

Einerseits kann die Theorie des kollektiven Gedächtnisses dazu dienen als Metastandpunkt, Lücken in den Erzählungen von *Big Data* aufzuzeigen. Andererseits reicht es, einige Aspekte von Kultur zu identifizieren, die sich dem Anspruch der Datenbewegung als vollständiger Ersatz der traditionellen Gesellschaftswissenschaften epistemologisch erfolgreich entziehen.

Eine wichtige Funktion des kollektiven Gedächtnisses ist über den gemeinsamen Abruf geteilter Gedächtnisinhalte einen sinnstiftenden Zusammenhang zwischen den Individuen der Gruppe zu etablieren.

Bei zunehmender Heterogenität einer Gesellschaft, die unterschiedlichste soziale Gruppen unter sich vereint, treten divergierende Versionen von Erzählsträngen in Konkurrenz um die Deutungshoheit. Denn der kollektive Speicherraum für Geschichten dient auch immer der Identitätsbildung von Gesellschaften und sozialen Gruppen durch Konstruktion und Homogenisierung der Erzählstränge:

„Man erzählt von Vergangenen, um daraus ein Bewußtsein von Einheit und Eigenart, d.h. von Identität zu beziehen. Vergangenheitswissen ist identitätssichernd.“ (Assmann 1992: 41).

Deswegen zwingt nicht nur die natürliche Begrenzung der Speicherumfänge verschiedener Medien zu einer Auswahl über die gespeicherten Inhalte, sondern es findet stets eine aktive Selektion darüber statt, was bewahrt und was vergessen werden soll.

Das Ende der Theorie

„*This appetite for digital data, more and faster,
can now be recognized as a species need.*“

(Timothy Leary 1994: 77)

Chris Andersons Dokument *The End of Theory: The Data Deluge Makes the Scientific Method Obsolete*, veröffentlicht im Jahre 2008, ist noch heute von großer Tragweite für die von vielen angestrebte Datafizierung der Wissenschaften (Anderson 2008). Die zentralen Argumente des Autors gipfeln in der Erwartung, dass die großen Mengen der anfallenden Daten innerhalb der letzten Jahre zu einer Disruption der bestehenden Wissensverhältnisse führen werden. Dieser Text ist angesichts des Impakts der Datenwissenschaften auf die althergebrachten Wissenschafts- und Gesellschaftsformen ein Kristallisationspunkt für die schlimmsten Befürchtungen sowie gleichzeitig für die glühendsten Hoffnungen hinsichtlich dieser Techno-Utopie. Deswegen erscheint kaum ein Sammelband über *Big Data*, ohne dass auf diesen Artikel Bezug genommen wird (z.B. Geiselberger & Moorstedt 2013).

Obwohl Andersons Text paradigmatisch für den Themenkomplex Big Data geworden ist, erstaunt es, dass er ohne eine einzige Nennung des Begriffes im Artikel auskommt. Das kann daran liegen, dass erst 2012, vier Jahre nach seiner Veröffentlichung im *Wired Magazine*, der Gebrauch dieses Begriffes vermehrt Benutzung findet (Geiselberger & Moorstedt 2013: 13). Wann der Terminus eingeführt worden ist, lässt sich dem heutigen Stande nach nicht mehr genau feststellen. In der Mitte der neunziger Jahre scheint es zur ersten Verwendung des Begriffes zu kommen (Freiknecht 2014). Die früheste Erwähnung auf Wikipedia geschieht im Jahr 2009 (ebd.).

„*Big Data*“ ist ein Schlagwort, mithin ein Neologismus. Wie die meisten Schlagwörter – besonders jene aus dem Bereich des Technizismus – dient der Begriff eher als unscharfer Container, der je nach Autor mit Inhalten, Vorgehensweisen und Zwecken gefüllt wird. Es wäre aber eine Verkürzung *Big Data* nur als ein technologisches Ereignis aufzufassen. Denn *Big Data* ist nicht nur ein technologischer Einschnitt, sondern ebenso ein wissenschaftliches und gesellschaftliches Phänomen, es ist mithin ein soziotechnologisches Instrument (Boyd und Crawford 2013: 188f). Interessanterweise strukturiert sich dieser Diskursraum im Innern als Dipol. Auf der einen Seite stehen die technologischen Entwicklungen der letzten Zeit, die sich auf das Sammeln, Speichern und Analysieren großer Datenmengen konzentrieren. Diese Entwicklungen umfassen neben der vermehrten Verfügbarkeit schnellerer Hardwaresysteme mit größerem Speicherumfang auch bedeutende Fortschritte in der Analysesoftware. Auf der anderen Seite befinden sich die wissenschaftlichen und gesellschaft-

lichen Veränderungen, die sich aus der gezielten Anwendung dieser Techniken ergeben. Natürlicherweise unterliegen die technischen Grundlagen aus der Informations- und Kommunikationstechnologie (IKT) zur Zeit einer äußerst dynamischen Entwicklung, während die sozialen Auswirkungen sich zähflüssiger Bahn schaffen. Aus dieser Spannung zwischen Fortschritt und Beharrungsverhalten folgen Konstellationen, welche die ganze Debatte antreiben.

Andersons Angriff gilt den angestammten wissenschaftlichen Institutionen und ihrem Methodenkanon. Für ihn geht die Existenzform von Wissenschaft, wie wir sie heute kennen, ihrem Ende entgegen:

„*The big target here isn't advertising, though. It's science.*“ (ebd.).

Aber er hat nicht nur die exakten Naturwissenschaften mit ihren seit jeher reichen Datenschatzen im Blick. Er nimmt ebenso die Sozialwissenschaften in seinen Fokus. Denn Hauptaugenmerk sind für ihn die Theorien menschlichen Verhaltens und die damit verbundenen Disziplinen wie die Psychologie, die Soziologie und die Linguistik (ebd.). Drastisch drückt er seine Überzeugung aus, dass die Modelle der Sozial- und Gesellschaftswissenschaften für ihn auf den Müllplatz der Wissenschaftsgeschichte gehören:

„*Out with every theory of human behavior, from linguistics to sociology.*“ (ebd.).

Es stellt sich die Frage, woher Anderson die Arroganz nimmt, die Disruption ganzer Wissenschaftszweige zu fordern. Sein Artikel lebt von der Anlehnung an einen ungebremsen Innovationsglauben. Die mit Selbstüberhebung geforderte Disruption stellt dabei einen wesentlichen Diskurs dar, den der Text anstoßen möchte. Ebenso die Überzeugung, dass mit *Big Data* sich ein noch nie dagewesenes Konzept Bahn bricht. Beides wird hier im Fortgang der Untersuchung kritisch zu hinterfragen sein. Hinter dem Hochmut steht die vielleicht schon metaphysische Überzeugung, dass das Gesetz der großen Zahlen Zugang zu einer neuen Welt der Intelligibilität verschafft. Gleichzeitig wird diese Meinung getragen von einer tiefen Missachtung und einem ungeduldigen Unverständnis gegenüber den Errungenschaften herkömmlicher Wissenschaftsarbeit. Der Text ist kurz. Anekdotische Überlegungen überwiegen im Vergleich zu reflektierten Argumentationslinien. Er erinnert mehr an eine Werbebroschüre für den Börsengang eines Techunternehmens, als an ein wissenschaftliches Essay. Dieser Stil ist Programm. Die Form des Textes spiegelt die Forderungen und die Herangehensweise diese umzusetzen wieder. Die Überheblichkeit wird deutlich in den Textelementen, die anzeigen wie diese Trennlinie gezogen wird. Disziplinen, die Methoden verwenden, die vor *Big Data* üblich waren, verharren für ihn nur in einer ‚*Schöne-Geschichten-Phase*‘ der Wissenschaften:

„[...] the ‚beautiful story‘ phase of a discipline [...]“ (ebd., Hervorhebung im Original).

Natürlich evoziert der Ausdruck der ‚Schöne-Geschichten-Phase‘ eine scharfe Trennlinie zwischen vorobjektiver und objektiver Wissenschaft, mithin ihre Verknüpfung mit einem vorparadigmatischen Zustand (siehe das Kapitel über ‚*Epistemologische Risse*‘). Der Subtext möchte eine Vererbungslinie zwischen den scheinbar nackten Zahlen und Daten mit ihrem Mythos der Objektivität sowie dem Big-Data-Komplex etablieren. Das Maschinelle leiht sich von der Mathematik die zentrale Metapher der Vorurteilslosigkeit. Aber welche Geschichten singen die Big-Data-Rhapsoden, und vor allem welche Geschichten geben sie dem Fluss Lethe anheim? Diese ‚Geschichten‘-Forschung wird diese Untersuchung im Weiteren beschäftigen.

Denn es ist wichtig, sich zu fragen, welche Funktion die Organisation der kollektiven Gedächtnisinhalte innerhalb der bestehenden gesellschaftlichen und politischen Kontexte einnimmt. Welche Traditionen sollen der Vergessenheit anheimfallen, welche sollen verstärkt und ausgebaut werden. Denn die Erinnerung dient als Wissensverwaltung. Der Zwang, das Gedächtnis dabei handhabbar zu halten, nötig zur Selektion und Aufgabe einzelner Inhalte. Eine Bibliothek aller möglichen Bücher würde die Grenzen des Universums überschreiten (Borges 1986). Bei der Beschreibung der Funktion des Gedächtnisses muss neben der Erinnerung gleichermaßen das Vergessen mitgedacht werden.

Dabei stößt die Auswahl der weitergeführten Gedächtnisinhalte nicht nur an Speicher- und Verarbeitungsgrenzen. Das tradierte und selektive Gedächtnis der Gesellschaften findet genauso als Machtinstrument Verwendung. Gedächtnisinhalte werden bewusst oder unbewusst re-konstruiert, um in die gewünschten Sinn- und Handlungskontexte einzufließen. Es dient nicht nur dazu die alltäglichen Aufgaben und Probleme einzuordnen, zu beurteilen und zu bewältigen, sondern nebstdem um obendrein Politik zu machen. Erinnern und vergessen als selektive Funktionen des kollektiven Gedächtnisses unterliegen Gruppeninteressen und der Schaffung von Gruppenidentitäten. Hier sind auch die verschiedenen Gründungsmythen und -heroen der sozialen Gruppen zu verorten; ebenso die *damnatio memoriae* von Personen. Dabei kann das Heraufbeschwören einer Disruption, ohne die Bedingungen hierfür sauber vorzubringen, schon eine mögliche Einflussnahme mittels geschickt eingesetzter Narrative auf gesellschaftliche Entwicklungen darstellen. Dies wird zu untersuchen sein. Interessant in diesem Kontext ist weiterhin, inwieweit sich eine Kongruenz zwischen den Techniken der Speicherung und Vernetzung, hier im Besonderen das Internet, und der Strukturierung des kollektiven Gedächtnisses des Umfeldes der *Big-Data*-Diskurse aufzeigen lässt.

Nach diesem kurzen Zwischeneinschub zum kollektiven Gedächtnis, stellt sich die Frage, an welchen Punkten Anderson seine Kritik an der bestehenden Wissenschaft ansetzt und

wo er Veränderungen herbeiführen möchte. Sein Artikel beginnt mit einem Zitat des englischen Statistikers George Box (1919–2013), der für den folgenden Ausspruch bekannt wurde:

„Essentially, all models are wrong, but some are useful.“ (ebd., Box zitiert nach Anderson 2008).

Diesem Zitat stellt er im weiteren Verlauf des Textes eine Anspielung aus einer Rede von Peter Norvig (*1956-), einem Forscher, der sich bei Google mit Künstlicher Intelligenz beschäftigt, gegenüber. Dieser paraphrasiert das Bonmot von George Box:

"All models are wrong, and increasingly you can succeed without them." (ebd., Norvig, zitiert nach Anderson 2008).

Norvigs Kommentar zu George Box' Zitat fasst die Überzeugungen von Chris Anderson kompakt zusammen. Die Grundlagen der modernen Wissenschaften sind Modelle, Hypothesen und kausale Verknüpfungen und *Big Data* kommt ohne sie aus. Früher, so Anderson, wurde durch eine Hypothese des Wissenschaftlers ein Modell erstellt, das sich durch Experiment und Wiederholung an der Wirklichkeit testen und falsifizieren lassen musste. Die Aufgabe des Forschenden war es, die zugrunde liegenden Gesetzmäßigkeiten zwischen den Beobachtungen zu entdecken und sich ihnen durch den Kreislauf von Hypothese, Modell und Test zu nähern. Korrelation war verpönt, denn sie konnte rein zufällig sein:

„Scientists are trained to recognize that correlation is not causation, that no conclusions should be drawn simply on the basis of correlation between X and Y (it could just be a coincidence). Instead, you must understand the underlying mechanisms that connect the two. Once you have a model, you can connect the data sets with confidence. Data without a model is just noise.“ (ebd.).

Nach Anderson sind wir jedoch durch die Fortschritte der Technik und die nun zur Verfügung stehenden Datenmengen in ein neues Zeitalter eingetreten. Diese neue Epoche, deren Anfänge wir seiner Meinung nach gerade erleben, bezeichnet er als das Petabyte-Zeitalter. Jene Epoche, in der Unmengen von Daten im Petabyte-Maßstab bereitstehen. Diesen Zeitabschnitt kontrastiert er vom Aktenordner-Zeitalter. Die Epochen, in der die Wissenschaft nur mit wenigen Daten operieren konnte. Im Übergang von einem Zeitalter zum anderen manifestiert sich, nach seinen Überlegungen, die Bruchstelle anhand der aufkommenden Datenflut, derer die alten wissenschaftlichen Methoden nicht mehr gewachsen sind, und die Errungenschaften großer IT-Unternehmen zum Tragen kommen:

„At the petabyte scale, information is not a matter of simple three- and four-dimensional taxonomy and order but of dimensionally agnostic statistics. It calls for an entirely different approach [...]“ (ebd.).

Dieses Mehr an Daten, diese Datenschwemme wie Anderson sie in seinem Untertitel benennt, macht für ihn den besonderen Unterschied aus. Im enormen Datenzuwachs und seinen Auswirkungen, die durch die um sich greifende Datafizierung der sich im Internet bewegenden Menschen und Maschinen befeuert wird, sieht Anderson die nächste Weggabelung der Technologie, aber auch der Menschheit. Hierin konstatiert er den entscheidenden Bruch:

„But faced with massive data, this approach to science – hypothesize, model, test – is becoming obsolete.“ (ebd.).

Hier redet Anderson einem technologischen Determinismus das Wort. Dabei drängt sich die Frage auf, ob die als notwendig angekündigte Disruption wirklich unvermeidlich ist, oder ob sie eher aus politischen und ökonomischen Gründen herbeigesehnt wird. Es gilt genau zu beobachten, ob die Begriffe der ‚Disruption‘ und der ‚Innovation‘ hier nicht im Sinne von weiteren intentionalen Schlagwörtern verwendet werden, die sich im Komplex des zweckbestimmten Schlagwortes *Big Data* einordnen. Gesetzmäßige Beschreibung und politischer Kampfbegriff müssen hier strikt getrennt werden. Dieser Glaube, dass ein mehr an Daten gleichbedeutend ist mit einem unentrinnbaren Umbruch verbunden mit einem mehr an Verständnis, ist der nächste zentrale Diskurs des Textes, den es zu untersuchen gilt.

Doch es entsteht nicht nur ein Datenüberfluss innerhalb der Computersysteme, die von Menschen benutzt werden. Auch außerhalb dieser Systeme wachsen die Anzahl der Sensoren, der Augen, der Ohren und jener Sinne, die uns nicht gegeben wurden. Dieses sogenannte *Internet of Things* produziert noch mehr Daten als die Kommunikation unter den Computerbenutzern.

Anderson wählt bewusst eine Rhetorik des Veralteten und der Innovation, um das Neue fortschrittlicher und wünschenswerter wirken zu lassen, und das Alte unzeitgemäßer und entbehrlicher. Er borgt sich mit dieser Metapher das stille Einverständnis all jener Computerbenutzer, die tagtäglich mit ihrem virtuellen Schreibtisch, ihren virtuellen Aktenordnern und der Suche nach den in ihnen versteckten Dokumenten beschäftigt sind.

Die seit 400 Jahren tradierte Art, Wissenschaft zu betreiben ist seiner Meinung nach veraltet und zum Aussterben verdammt. Numerische Daten, entstanden durch die Quantifizierung von neuen Beobachtungsdaten und durch die Digitalisierung schon vorhandenen Wissens, treten an die Stelle des Dreischrittes von Hypothese, Modell und Test. Die Ablösung

findet zu jenem Zeitpunkt statt, an dem die Menge an Daten, die in einer für Computer lesbaren Form vorliegen, eine kritische Grenze überschritten hat. Ist dieser Zeitpunkt erreicht, wird die Suche nach Kausalitäten, d.h. die Suche nach einem Gesetz, das Ursache und Wirkung verbindet, durch reine Korrelationsanalysen abgelöst:

„There is now a better way. Petabytes allow us to say: "Correlation is enough." We can stop looking for models. We can analyze the data without hypotheses about what it might show. We can throw the numbers into the biggest computing clusters the world has ever seen and let statistical algorithms find patterns where science cannot.“ (ebd.).

Die Herangehensweise, die er vorschlägt, nimmt eine mathematische Perspektive ein. Sie basiert auf Algorithmen. Sie sollen bestimmen, welche Inhalte verknüpft werden und welche nicht. Gleichzeitig unterschlägt er methodologische Fragestellungen. Nur weil man mehr Daten besitzt, bedeutet dies nicht, dass man die Auswahl und Kontextualisierung der Daten vernachlässigen kann (Boyd und Crawford 2013: 199). Es ist in das Herzblut des heutigen Sozialwissenschaftlers eingeschrieben, Fragen über den Ursprung, die Auswahl, den Kontext und die Fehleranfälligkeit der erhobenen Datensätze zu stellen. Die soziale Anthropologie hat aus der Krise der ethnologischen Repräsentation ihre Lehren gezogen (Clifford und Marcus 1986; Berg und Fuchs 1993). Anderson hingegen begegnet diesen Fragen mit erstaunlicher Naivität oder Arroganz; vielleicht auch beiden.

Die Frage nach dem ‚Warum‘, welche die wissenschaftliche Vorgehensweise seit Jahrhunderten begleitet, strukturiert und initiiert hat, soll nun nach Anderson abgelöst werden. An ihrer Stelle tritt allein die statistische Analyse. Es ist zu vermerken, dass der Ausgangspunkt dieser Wende in der Werbebranche zu sehen ist, was Anderson ohne Umschweife selbst zu gibt:

„Google’s founding philosophy is that we don’t know why this page is better than that one: If the statistics of incoming links say it is, that’s good enough. No semantic or causal analysis is required.“ (ebd.).

Sie fegt mit disruptiver Kraft, so seine Hoffnung, die bewährte Methode wissenschaftlicher Modellbildung hinfort. Nun entsteht nach dem Verständnis von Anderson aus dem Rauschen der Daten mit Hilfe der Statistik und anderen mathematischen Konzepten Wissen, also Ordnung. *„Order ab Chao. Order from noise“* (Mersch 2013). Dieter Mersch verweist in seiner kritischen Betrachtung der kybernetischen Grundlagen dieser Diskurse (Mersch 2013: 5ff) auf die esoterische Herkunft dieser Vorstellungen hin, deren Darstellung in den antiken Mysterien sich in den Riten des Freimaurertums überdauert haben.

Anderson argumentiert, dass diese Menge an anfallenden Inhalten sich nur noch ungenügend mit den althergebrachten Ordnungsschemata der Wissenschaften bewältigen lassen. Dahingegen sichern neue Formen der Datenvorhaltung den Zugriff auf die Daten, während statistische Auswertungen im Verbund mit *machine learning* Verfahren sich um die Aufbereitung nach Sachverhalten kümmern. Die klassische Methode, durch Induktion von wenigen Einzelheiten auf die Grundgesamtheit zu schließen, wird durch die Vorgehensweise ersetzt, im Grundrauschen einer riesigen Menge von Daten Muster zu erkennen. Die statistische Auswertung ersetzt die semantische und kausale Analyse der klassischen Wissenschaft. Sie erkennt im Rauschen der Datenflut Muster und setzt sie Erkenntnis um. Eine andere Form von Epistemologie, wie wir sie kennen. Aus Kausalität wird Korrelation:

*„Forget taxonomy, ontology, and psychology. Who knows why people do what they do? The point is they do it, and we can track and measure it with unprecedented fidelity. **With enough data, the numbers speak for themselves.**“* (ebd., Hervorhebung Michael Peter Werner).

Die Zahlen sprechen für sich selbst. Nebst der Datenfluten entbirgt der Text von Anderson den nächsten ikonischen Diskurs einer neuen Epistemologie. Dahinter steht die Idee, dass ab einer bestimmten Menge von Daten Kausalverknüpfungen nicht mehr benötigt werden. Der kumulative Anstieg der Daten in Verbindung mit angewandter Mathematik löst die Werkzeuge der traditionellen Wissenschaft ab:

„This is a world where massive amounts of data and applied mathematics replace every other tool that might be brought to bear.“ (ebd.).

Aber es werden nicht nur die alten Werkzeuge der Wissenschaft ausgetauscht, gleichfalls wandelt sich das Verfahren. Wissenschaft wird in einer Art zweiten Revolution der Automatisierung nach der ersten Revolution des Fordismus transformiert. Der Beginn der Massenproduktion durch Henry Ford ist in jede Spalte der modernen Gesellschaft eingedrungen und hat ihr Grundverständnis wesentlich verändert. Gleichmaßen würde der neue Automatismus der Wissenschaften diese in ihren Grundfesten erschüttern, wenn die Hoffnungen von Anderson sich erfüllen würden (Boyd und Crawford 2013:192). Das hat auch damit zu tun, dass es bei der Beschaffung der Zahlen zu einer gravierenden Verengung kommt:

„Now Google and like-minded companies are sifting through the most measured age in history, treating this massive corpus as a laboratory of the human condition. They are the children of the Petabyte Age.“ (ebd.).

Andersons Rhetorik versucht eine bemerkenswerte Schwäche des Ansatzes als eine märchenhafte Stärke darzustellen. Man bekommt den Eindruck, dass hier der Marketing erfahrene Verkäufer spricht. Es ist wichtig, sich deutlich zu machen, welchen eng gesetzten Rahmen dieses großartige Freiluftlabor umfasst, das Google & Co. vermessen und durchforsten. Die Daten – Spuren menschlichen Verhaltens – die diese Unternehmen erbeuten, stammen aus dem Internet.

Es handelt sich um Daten, die bei Suchanfragen anfallen. Weiter um Datenaggregationen über Dinge, die Menschen online kaufen. Nicht zuletzt die Analysen der Kommunikationen und Beziehungen aus den verschiedenen sozialen Online-Netzwerken. Diese Daten erfassen somit Relationen zwischen Menschen und Menschen, Menschen und Dingen, sowie Menschen und Begriffskomplexen. Außerhalb des Fokus des Artikels ist natürlich noch auf die Produktion und Speicherung der technikinternen Kommunikationssträngen hinzuweisen, sprich zwischen Dingen und Dingen. Hinzu kommt die Digitalisierung ganzer Bibliotheken. Nicht ohne Eigennutz, häufig vorbei an Rechteinhabern, wird das Wissen der Welt in die eigenen Datenbanken integriert und lässt sich so besser auswerten. Natürlich besitzen all diese Daten auch wissenschaftlichen und heuristischen Wert. Dies ist nicht die Frage. Mit den neuen Daten aus den sozialen Medien und den neuen technischen Möglichkeiten eröffnen sich zusätzliche neue Themenkomplexe und Chancen, den Menschen zu erforschen. Aber ein nicht ausbuchstabiertes Problemfeld reißt ein riesiges Loch in Andersons Theorielandschaft. Den Techkonzernen stehen zur Zeit alleinig die virtuell erzeugte Daten oder Daten, die sich aus dem Analogen in das Digitale überführen lassen, zur Verfügung. Hinter diesem Online-Labor steht der Anspruch, dass es ausreicht nur digital vorhandene Daten für die menschliche *conditio humana* zu erfassen. Reicht aber die Konzentration auf das Digitale aus, um den Anspruch zu genügen, bessere Werkzeuge als die gängige Wissenschaft bereitzustellen? Ist das überhaupt die eigentliche Stoßrichtung des Artikels? Das Nicht-Digitale verliert jedenfalls in diesem Wissensgebäude seine Daseinsberechtigung. Ja, es wird zur Gefahr und zur Störung für die langsam mahlenden Algorithmen. Anderson feiert nur digitale Daten. Unmengen von Aufzeichnungen, Experimenten oder Beobachtungen – analoge Daten – von menschlichen Verhalten würden nicht mehr in wissenschaftliche Untersuchungen einfließen. *Big Data* erfasst eben nicht den gesamten Datenschatz dieser Welt. Hierfür soll die Forschung, wie wir sie kennen, abgeschafft werden. Diese Bewegung hin zur alleinigen Verwertung digitaler Daten würde das Verständnis von Forschung grundlegend verändern (Boyd und Crawford 2013: 188). Dahinter verbirgt sich entweder eine grenzenlose Naivität oder eine drastische Unverschämtheit. Die Veränderung der epistemologischen Grundbedingungen der Wissenschaft, ihre Automatisierung und ihre Beschränkung auf eine Untermenge von möglichen Daten ist ein weiterer Diskurs, welcher sich aus den Ausführungen von Anderson ergibt. Mit ihm wird versucht eine neue Deutung von wissenschaftlicher Forschung durchzusetzen (Boyd und Crawford 2013:188).

Es drängt sich allerdings der Verdacht auf, dass es hier nur um Datenhoheit geht. Denn Anderson muss sich die Frage gefallen lassen, wer den in Besitz all dieser Daten aus der Datenflut ist. Gleichzeitig fordert er, dass die Wissenschaft wie Google werden soll:

"There's no reason to cling to our old ways. It's time to ask: What can science learn from Google?" (ebd.).

Sollen am Ende die Vorstellungen über Wissenschaft beeinflusst werden, um die Geschäftsmodelle der Hightech-Konzerne zu etablieren? Denn Anderson orientiert sich deutlich an Amazon, Facebook und Google. Diese suchen in ihren riesigen, durch das aufgezeichnete Verhalten ihrer Nutzer und Kunden beständig angereicherten Datenbeständen, nach Korrelationen, um ihre Ware und ihre Werbung – als neue virtuelle Tauschwährung – noch effektiver in monetäre Gewinne umzusetzen. Es sind diese Konzerne, die scheinbar nicht mehr auf Modelle und Hypothesen angewiesen sind und deswegen die herkömmliche Art von Wissenschaft ersetzen sollen:

„Today companies like Google, which have grown up in an era of massively abundant data, don't have to settle for wrong models. Indeed, they don't have to settle for models at all.“ (ebd.).

Daneben sollte aufmerksam der Subtext des transformierten Eingangs-Zitates beachtet werden. Anderson zitiert mit Norvig einen Angestellten eines kommerziellen börsennotierten Unternehmens, der das Zitat eines universitären Mathematikers nach seinem Blickwinkel korrigiert. Die Aussage ist deutlich. Sie wird komplementiert mit den ständigen Hinweisen Anderson, dass Unternehmen nicht nur als Vorbild zu nehmen sind, sondern dass sie auch produktiver die neue Epistemologie vorantreiben. Wissenschaft wäre nicht mehr an Universitäten gebunden, Hightech-Unternehmen übernehmen nicht nur die Speerspitze der Forschung, sondern sind auch Herren auf und über dem riesigen Datenozean, der von ihnen angesammelt wurde. Mit der Verschiebung der Wissenschaft von den Universitäten hin zu den Hightech-Unternehmen tritt ein weiterer Diskurs aus dem schmalen Text hervor. Forschung wird in Unternehmen verlagert, weil die Wissenschaft diese Form von Untersuchungen scheinbar nicht mehr leisten kann:

„There is now a better way. Petabytes allow us to say: „Correlation is enough.“ We can stop looking for models. We can analyze the data without hypotheses about what it might show. We can throw The numbers into The biggest computing clusters the world has ever seen and let statistical algorithms find patterns where science cannot.“ (ebd.).

Neben dem Verschwinden der traditionellen Werkzeuge und Orte der Wissenschaft steht am Ende der Wissenschaftler selbst, wie wir ihn kennen, in Frage. Aus Forschenden in gemeinnützigen Lehranstalten werden Angestellte privatwirtschaftlicher Unternehmen. Damit geht auch ein Stück Freiheit der Forschung verloren. Natürlich ist auch die Wissenschaft in staatlichen Institutionen, je nach Demokratisierungsgrad des jeweiligen Staates, Restriktionen unterworfen. Aber mit den ökonomischen Zwängen der Unternehmen und der stärkeren Hierarchisierung der Befehlsketten würde weitere Einschränkungen sich durchsetzen. Weiter verhindert die Datenhoheit, der verborgene Schatz der Unternehmen die Reproduktion oder Evaluation von Forschungsergebnissen. Die Konzerne können bestimmen wer ihre Daten zu sehen bekommt und wer nicht. Doch ein ‚Man muss es halt glauben‘, war noch nie eine gute Maxime für die Wissenschaft. Der Skandal um Elizabeth Holmes und ihres Unternehmens *Theranos* steht zu diesem Zweck Zeuge (Daub 2020: 132f). Hinzu kommt, schaut man in die Zukunft, dass Forschende, die heutzutage semantische Analyse betreiben, zu guter Letzt ersetzt werden von riesigen Komplexen aus automatisierten Datenverarbeitungsanlagen, die sich in Besitz von großen Technologiekonzernen befänden.

Doch es sind nicht die Daten alleine, die einen gefährlichen Spalt zwischen Unternehmen, die ihren ökonomischen Verpflichtungen verpflichtet sind, und Universitäten, die einen Gesellschaftsauftrag haben, treiben. Der Besitz der Daten erlaubt jene Computerprogramme zu trainieren, die den Vorsprung in der Entwicklung von Anwendungen ausmachen. *Deep Blue* entthronte den menschlichen Schachweltmeister. *Watson* entschied das Wissensquiz *Jeopardy* für sich. *AlphaGo* dominierte den Weltermeister des Spieles Go, das mehr Möglichkeiten für Züge bietet als Atome im Universum existieren. All diese Programme wurden nicht von den Forschungsabteilungen der großen Universitäten erschaffen, wie z. B. dem MIT, das in den 60er und 70er Jahren auf dem Gebiet der Artificial Intelligence führend war, sondern von IBM und Google.

Wer in diesen Arbeitsfeldern Forschung betreiben möchte, wünscht sich einen Arbeitgeber im Silicon Valley, das enorme Perspektiven und Datensätze bietet und nicht die Leitung eines Labors an einer Hochschule. Die Gefahr tritt eindringlich zu Tage, wenn Unternehmen, die unter der Maßgabe der Ökonomie stehen, bestimmen, wer, wann und wie viel Zugriff auf die Daten unter der Ägide des Konzerns bekommt. Wohin das führen kann, ist im medizinischen Sektor deutlich zu sehen. Notwendige Medikamente werden innerhalb der großen Firmen nicht entwickelt, wenn die Zielpersonen mit ihren Krankheiten voraussichtlich nicht in der Lage sind, die Entwicklungskosten gewinnbringend wieder einzuspielen. Als Beispiel können hier Malaria und andere Tropenkrankheiten, die vornehmlich in den ärmsten Regionen der Erde auftreten, dienen.

Spätestens hier wird deutlich, dass mit den Anstrengungen des Silicon Valleys den Wissenschaftsbetrieb in unternehmengestützten Rechenanlagen zu transferieren, es nicht

nur zu einem folgenschweren Umbruch in der Epistemologie käme, sondern gleichermaßen zu einem der Ethik (Boyd und Crawford 2013:193). Es kommt dabei nicht nur zu einer Änderung der Arbeitsweisen, sondern zu einer Eliminierung des Ethos des Forschenden, wenn diese Methodik Prinzipien der Ethik verwirft, die lange gegen zahlreiche Opponenten erkämpft werden mussten. Die Zahlen sprechen für sich selbst. Das klingt nach einem Wissen, das klar und unabhängig erworben ist, keine Methodik der Selbstreflexion und kein Tagebuch des Forschenden benötigt, das von seinen Publikationen abweicht. Ob dieses Versprechen zu halten ist, wird später zu klären sein. Man muss die Untersuchungsobjekte nicht mehr fragen, ob sie der Evaluation ihres Verhaltens zustimmen.

Behielte Anderson Recht, würde sich damit das Selbstverständnis der Wissenschaft ändern oder genauer die Existenzform von Wissenschaft, wie wir sie bislang kennen. Er ist sich in diesem Punkt sicher:

„This kind of thinking is poised to go mainstream.“ (ebd.).

Das neue alte Werkzeug der Wissenschaften

„Endlich will ich alle samt und sonders erinnern die wahren Ziele der Wissenschaft zu bedenken; man sollte sie nicht des Geistes wegen erstreben, nicht aus Streitlust, nicht um andere gering zu schätzen, nicht der Vorteile, des Ruhms, der Macht oder ähnlicher niederer Beweggründe wegen, sondern zur Wohltat und zum Nutzen fürs Leben; in Lieb sollen sie es vollenden und leiten. Denn aus Begierde nach Macht sind die Engel gefallen, aus Begierde nach Wissen die Menschen.“ (Francis Bacon 1990: 33)

Nach Meinung von Luciano Floridi einen der bekanntesten Vertreter der Informationsphilosophie, sind die wichtigsten Annahmen, die dem zitierten Text von Anderson zugrunde liegen, bereits bei Francis Bacon (1561–1626) als Diskurs zu finden (Floridi 2015: 173f). Er steht für einen Bruch der Diskurse innerhalb von Wissenschaft. Anderson würde ebenfalls gerne an der Bruchkante der Wissenschaft stehen. Sein ganzes Selbstverständnis ist davon durchtränkt. Seine Rhetorik legt Zeugnis darüber ab. Trifft der Verdacht von Floridi zu, dann würde das avantgardistische Selbstverständnis von Anderson und anderen Autoren, die seinen Thesen beipflichten, wie ein Kartenhaus in sich zusammenfallen. Denn die grundlegenden Konzepte von *Big Data* wären nicht mehr neu, sondern schon seit der Geburtsstunde der modernen Wissenschaft vorhanden.

Es verbliebe das Medium zur Bearbeitung der anfallenden Daten als etwas Neuartiges. Das Verfahren der Korrelation wäre aber altbekannt oder zugespitzt: Anderson wäre in einen alten Diskurs eingetreten, der vielleicht sogar schon obsolet und gar nicht mehr avantgardistisch wäre.

Geht man noch einen Schritt weiter und verfolgt die technischen Entwicklungen in vergangenen Zeiten, verliert das Medium seinen absoluten Neuheitsanspruch. Denn schon im 17. Jahrhundert findet man die Urahnen des Computers in Form von ersten mechanischen Rechenmaschinen, wie z.B. die *Pascaline*, die vom französischen Philosophen Blaise Pascal (1623–1663) 1642 konstruiert und hergestellt wurde. Ebenso die Rechenapparate von Gottfried Wilhelm Leibniz (1646–1716), die er von den 70er Jahren des 17. Jahrhunderts bis zu seinem Tod entwickelte. Vor allem aber die schon 1623 gebaute Maschine des Tübinger Universitätsgelehrten Wilhelm Schickard (1592–1635). Er war Mathematiker, Astronom und Professor für Hebräisch und stand im Austausch mit Johannes Kepler. Der als *Rechenuhr* bezeichnete Kalkulator sollte astronomische Berechnungen erleichtern.

Alle frühen Rechenmaschinen hatten den gemeinsamen Zweck, langwierige arithmetische Operationen zu verkürzen. Schon im 17. Jahrhundert wurde das Erkenntnisinteresse, durch die Menge an zu verarbeitenden Daten im Verhältnis zur Zeit, die für Modelle zur Verfügung stand, gestört. Der Diskurs der Datenflut und der Schritt zur Automation scheint weit älter als Anderson zu sein.

Floridi betont, dass bei Bacon wie bei Anderson die Liebe zur kumulativen Anhäufung von Daten und eine große Skepsis gegenüber der Hypothesenbildung zu finden sind. Damit wären schon wesentliche Methoden und Konzepte von *Big Data* in der Revolution der Wissenschaft am Beginn der Neuzeit angelegt. Um dieser Spur nachzugehen, soll ein Sprung in Bacons wichtigste Veröffentlichung, dem 1620 auf Latein in England veröffentlichten *Novum Organum, sive Indicia Vera de Interpretatione Naturae*, erfolgen.

Der Titel des *Novum Organon*, auf Deutsch sinngemäß *Das neue Werkzeug der Wissenschaften*, ist schon ein Hinweis auf die Werke und ihre Inhalte, die erneuert werden sollen. In der scholastischen Tradition seiner Zeit spielte das *Organon* des Aristoteles, jenen sechs Einzelschriften des Aristoteles, die nicht von ihm selbst, sondern später unter diesem Titel zusammengefasst wurden, eine tragende Rolle. Im *Organon* begründet Aristoteles ein erstes System der Logik, indem er diese als ein Werkzeug der Wissenschaft beschreibt, mit dem sich das Wissen, Erkenntnisse oder Beobachtungen, unter Zuhilfenahme logischer Schlüsse mehren lassen.

Francis Bacon war ein früher Philosoph und Politiker am Ausgang der Renaissance. Mit seinen Schriften zum Empirismus, die durchaus dem Zeitgeist der damaligen säkularen Philosophie entsprachen, erwies er den Diskursen über die moderne Wissenschaft, so wie wir sie heute kennen, mäeutische Dienste. Wie Anderson empfand sich Bacon als die Avantgarde seiner Zeit, die den althergebrachten Autoritäten, allen voran den religiös dominierten Universitäten den Kampf ansagte. In Abwehr alter scholastischer Ansichten, die das gesamte Wissen schon in der Bibel und in Texten jener von der Kirche anerkannten Autoritäten, wie z. B. Aristoteles, zusammengefasst sahen, betont Bacon die Wichtigkeit neuer Erfahrungen zur Produktion neuer Erkenntnisse. Wissen ist für ihn kumulativ, umso mehr Fakten die Menschheit ansammelt, umso besser wird die Erkenntnislage. Er misstraut der Induktion, wenn sie falsch angewendet nur nach Tatsachen sucht, die schon bekannte Einsichten bestätigt. Er setzt hier eine frühe Form des Falsifikationsprinzips entgegen. Aufgabe des Forschenden ist es, aktiv nach Beispielen zu suchen, die den Annahmen widersprechen. Die zur Stützung oder Widerlegung einer Annahme erfolgten Experimente oder Beobachtungen sollen dabei wiederholbar sein. Der Weg zum Wissen ist über Naturbeobachtung und Experiment zu erreichen.

Bacon stimmt mit anderen Philosophen der Renaissance überein, dass Beobachtung für eine Erneuerung der Forschung notwendig ist. Jedoch vertritt er z. B. im Gegensatz zu Agrippa von Nettesheim (1486–1538) eine strikt auf dem Sensualismus beruhende

Untersuchung der Natur. Nicht-sensualistische Erfahrungsquellen, z. B. angenommene magische Kräfte oder Wirken von beseelten Dingen, die sich als ‚Erfahrung‘ dem Beobachter anbieten, schließt er wie die moderne Wissenschaft aus. Nur was mit den Sinnen beobachtet werden kann, darf in die Erkenntnisgewinnung einfließen. Ziel muss es sein, aufgrund von Experiment und Beobachtung Grundsätze und allgemeine Regeln zu finden, die es erlauben kausale Wirkungen, Verbindungen zwischen Ursache und Wirkungen, aufzudecken. Die Ähnlichkeit, welche Floridi bei Bacon und Anderson sieht, ist bei genauerer Betrachtung begrenzt. Zwar stimmen beide einem mehr an Daten unwidersprochen zu. Die Art der Erhebung und vor allem, wie die Daten bearbeitet werden sollen, unterscheidet sich deutlich. Bacon misstraut der Induktion nur in einem exakt definierten Rahmen. Prämissen, welche sich auf Daten stützen, die auf nicht sensualistische Weise gewonnen wurden, verwirft er. Anderson lehnt hingegen die Modellbildung auf Basis der Induktion vollkommen ab. Diese Spur führte in die Irre.

Die Archäologie des futurologischen Zeitalters

„[...] man muß Wörter sagen, solange es welche gibt; man muß sagen, bis sie mich finden, bis sie mich sagen – befremdende Mühe, befremdendes Versagen; man muss weiterreden; vielleicht ist es schon getan, vielleicht haben sie mich schon gesagt, vielleicht haben sie mich schon an die Schwelle meiner Geschichte getragen, an das Tor, welches sich schon auf meine Geschichte öffnet [...]“

(Michel Foucault: 1991: 9)

Für das Aufzeigen der Fluchtlinien des *Big-Data-Komplexes*, die von der Vergangenheit über die Gegenwart bis in die Zukunft reichen, bietet es sich an, Hilfe aus der Philosophie einzuholen. Die Datenwissenschaften, die sich unter dem Banner der Disruption vereinigen und mit Pauken und Trompeten den Sog der exakten Naturwissenschaft imitieren, treten mit ihren Verheißungen betont selbstbewusst auf. Wer könnte diesem nachdrücklichen Duktus des Rechthabens besser gegenüberreten als der Philosoph mit der Maske, der Meister des Subversiven. Die Maske ist eng mit der Ethnologie verwoben. So wundert es nicht, dass Michel Foucault, erfahren im Hineinschleichen in die Diskurse, sie als Sinnbild seiner Selbst verwendet, denn er möchte in eine Ethnographie der eigenen Kultur eintreten. Zugleich wagt er den Spagat zwischen Philosophie und Ethnologie, wenn er deren kritischen Geist betont und sich seiner als Analysewerkzeug bedient. Deshalb drängt sich an dieser Stelle eine Anlehnung an Foucault auf und wird im Wust der Fragestellungen Orientierung bieten. Diese skeptische Perspektive wird zwar philosophisch fundiert, aber ethnologisch motiviert sein.

Diese Herangehensweise ist nicht neu. Auch Alexander Knorr lehnt sich bei seiner Fundierung einer Cyberanthropologie ebenfalls an Foucault an. Er nähert sich seinem Thema über die Kybernetik, die er als Diskurs im foucaultschen Sinne betrachtet (Knorr 2011: 28). Die Kybernetik spielt immer noch eine wichtige Rolle beim Verständnis der neuen Denkstile des Digitalen. Sie ist dabei keinesfalls bei den Dokumenten des letzten Jahrhunderts stehen geblieben, da neu entstandene Diskurse die Kybernetik – nun namenlos im Verborgenen wirkend – in wesentlichen Zügen bereichert und transformiert haben.

Wie sieht es mit dem Werkzeug der Diskursanalyse aus? Ist sie ausreichend, um dem Thema gerecht zu werden? Ausgangspunkt sind bei dieser Betrachtung Foucaults Werke *«L'Archéologie du savoir»* (dt. *«Die Archäologie des Wissens»*), *«Les mots et les choses»* (dt. *«Die Ordnung der Dinge»*) sowie *«L'Ordre du discours»* (dt. *«Der Ordnung des Diskurses»*) (Foucault 1981, 1974, 1991). Diese Werke handeln eine Diagnose der gesellschaftlichen Entwicklungen

aus. Für diese bringt Foucault die Methode der Diskursanalyse in Stellung. Schon die Verwendung des Begriffs des Diskurses deutet auf seine sprachliche Einbettung hin. Tatsächlich verketteten sich in den einzelnen Diskursen eine bestimmte Menge von sprachlichen Aussagen. Diese Verkettung der Äußerungen weist auf eine Regelmäßigkeit der Beziehungen zwischen diesen sprachlichen Aussagen hin, die sich zu einem erkennbaren Muster und einer analysierbaren Systematik formen. Diese lassen sich durch die Analyse erkennen. Der Titel seines Werkes *Die Archäologie des Wissens* sowie der Untertitel *eine Archäologie der Humanwissenschaften* seiner weiteren Publikation *Die Ordnung der Dinge* dürfen nicht missverstanden werden. Die Archäologie im foucaultschen Sinne behandelt nicht Artefakte, sondern bemüht sich um die Hebung der sprachlichen Diskurse im Schatz der Historie. Foucault verdeutlicht in seinem Interview *Die Geburt einer Welt*, welches er 1969 begleitend zur Veröffentlichung seiner *Archäologie* gab, diesen Sachverhalt folgendermaßen:

„Als ‚Archäologie‘ bezeichne ich im Sinne eines Wortspiels so etwas wie die Beschreibung des Archivs und keineswegs die Entdeckung eines Anfangs oder die Ausgrabung der Knochen der Vergangenheit. Unter dem Archiv verstehe ich zunächst all in der Kultur gesagten Dinge [...] Kurz diese ganze sprachliche Masse, welche die Menschen hervorgebracht und in ihre Techniken und Institutionen gesteckt haben und die mit ihrem Dasein wie auch ihrer Geschichte verwoben ist. Diese Masse des Gesagten betrachte ich nicht aus der Sicht der Sprache oder des darin eingesetzten sprachlichen Systems, sondern aus der Sicht der Operationen, denen sie ihre Entstehung verdankt.“ (Foucault 2001: 1000; Hervorhebung im Original).

Die oft gebrauchte Metapher einer ‚Archäologie der Wissenschaften‘ verleitet aber nicht nur dazu, Artefakte zu vernachlässigen, die sprachlicher Natur sind. Die Analyse historischer Diskurse führt nicht zu Querschnittszeichnungen mit genauer Altersbestimmung diskursiver Ablagerungen. Die foucaultsche Archäologie darf sich nicht als Wiederanlehnung an die Geologie, der paradigmatischen Wissenschaft von der Stratifikation, verstehen, denn die einzelnen Schichten – Epochen – zeigen Verwerfungen und Brüche jenseits der Stratifikation und ergeben so ein vielfach gebrochenes Bild.

Das angeführte Zitat erklärt eine weitere Besonderheit, die bei der Anwendung der Methoden Foucaults zu beachten ist: Die Weigerung, einen Anfang der Diskurse oder der diskursiven Formationen zu finden, ja sogar die Unmöglichkeit des Vorhabens, nach der Archē (ἀρχή), dem Ursprung zu suchen. Es ist ebenso nicht das Ziel, Kulturheroen einzelner Disziplinen zu finden, wie er in seltener Deutlichkeit präzisiert:

„Eine Menge von Aussagen [...] nicht um darin den Augenblick oder die Spur des Ursprungs wiederzufinden, sondern die spezifischen Forderungen einer Häufung, bedeutet gewiß nicht das Hervorbringen einer Interpretation, die Entdeckung einer Fundierung, die Freilegung von Grün-

dingsakten. Es bedeutet auch nicht die Entscheidung über eine Rationalität oder das Durchlaufen einer Teleologie, sondern die Feststellung dessen, was ich gerne als eine ‚Positivität‘ bezeichnen würde.“ (Foucault 1981: 182).

Was bei der Diskursbetrachtung der Kybernetik als technologische Formation recht schnell deutlich wird, ist der limitierende Faktor der sprachlichen Bezogenheit der Diskursanalyse. Die Kybernetik und die Datenwissenschaften unserer Zeit sind in weit aus größerem Ausmaß von den Bedingungen der technologischen Umsetzungen und den ökonomischen Institutionen geprägt als dies bei der Betrachtung sprachlich-diskursiver zu fassender Problematiken zum Tragen kommt. Foucault weist deswegen schon in der *Archäologie des Wissens* daraufhin, dass Diskurse mit nicht-diskursiven Bereichen im Verhältnis stehen (Foucault 1981: 231). Knorrs Untersuchung der Kybernetik als Grundlagenwissenschaft der Digitalität muss deshalb erweitert werden. Es ist notwendig, seine Diskursanalyse in einen größeren Rahmen einzubinden, damit gleichfalls nicht-sprachliche, nicht-diskursive Artefakte Beachtung finden.

In *Surveiller et punir* (dt. *Überwachen und Strafen*) stellt Foucault im Fortgang seiner Forschungen um das Verhältnis von Macht und Disziplinierung die Diskurse in den weiteren Kontext der Dispositive (Foucault 1977). Bezeichnenderweise spielt hierbei das Panopticon Benthams als architektonische Manifestation eine wesentliche Rolle (Bentham 2013, Foucault 1977: 256ff), denn das panoptische Gefängnis Benthams als Überwachungsmaschine, als Mechanisierung der Blickbeziehungen und als Verdinglichung mechanistischer Vorstellungen des 18. Jahrhunderts wird in den späteren Kapiteln eine Rolle bei der Transformation der Data Science zu Allwissenheitsvorstellungen spielen.

Bei der Betrachtung der Wandlung der Gefängnisse über die Zeit hinweg führt Foucault den Begriff des Dispositivs als erweitertes Analysewerkzeug sozialer Ereignisse ein, um den Limitierungen der Ausrichtung auf nur sprachliche Aussagen zu entgehen. Foucault, der sich als der Philosoph mit der Maske gerne aus den Diskursen schleichen möchte, meidet in seinen Werken deswegen wiederholt präzise Definitionen. Zur näheren Begriffsbestimmung sind seine Interviews besonders fruchtbar, um zu verdeutlichen, was er unter einem Dispositiv versteht:

„Das was ich mit diesen Begriff zu bestimmen versuche, ist erstens eine entschiedene heterogene Gesamtheit, bestehend aus Diskursen, Institutionen, architektonischen Einrichtungen, reglementierenden Entscheidungen, Gesetzen, administrativen Maßnahmen, philosophischen, moralischen und philanthropischen Lehrsätzen, kurz, Gesagtes ebenso wie Ungesagtes, das sind die Elemente des Dispositivs. Das Dispositiv selbst ist das Netz, das man zwischen diesen Elementen herstellen kann.“ (Foucault 2003: 392).

Es wird deutlich, dass sich die Verwendung von Dispositiven als Methode zur Analyse gesellschaftlicher Felder nicht nur auf das Verhältnis von Macht und Disziplinierung einschränkt. Der Diskurs erscheint als ein Element unter vielen, die sich im Dispositiv formieren, das als Netz der Gesamtheit dieser Elemente eine relationale Ordnung zwischen den Elementen etabliert. Dabei darf das Dispositiv als Netz nicht als statische Ordnung verstanden werden. Es muss als ein dynamisches gedacht werden, das immer in Bewegung ist, sich als heterogene Gesamtheit widerstrebt, sich reibt, nicht geschlossen ist, sondern offen, immer bereit, Neues aufzunehmen, das seine Richtung verändert, anderen Dispositiven gegenübersteht. Es übernimmt eine strategische Funktion als Lösungsansatz für Problemfelder, die sich aufdrängen, und befriedigt damit die Ansprüche sich durchzusetzen:

„Das Dispositiv ist also immer in ein Machtspiel eingeschrieben, doch immer auch an eine oder mehrere Wissensgrenzen gebunden, die daraus hervorgehen, es aber genauso auch bedingen. Das ist eben das Dispositiv: Strategien von Kräfteverhältnissen, die Arten von Wissen unterstützen und von diesen unterstützt werden.“ (Foucault 2003: 395).

Das Dispositiv findet seine Form im freien Spiel zwischen vorhandenem Wissen und Macht. Es geht immer „[...] aus einer Verschränkung von Macht- und Wissensverhältnissen hervor.“ (Agamben 2008: 9). Foucault lässt sich hier nicht nur zum Analytiker von Machtverhältnissen reduzieren. Jedoch spielen sie eine wesentliche und nicht zu unterschätzende Rolle bei der Genese von Dispositiven.

Seine Lehre der Diskurse und Dispositive eignet sich für die Zielrichtung dieser Studie besonders gut. Denn die Theorien, die Formen des Wissens und die Menschen in denen beide sich kreuzen, sollen nicht in einer idealisierten Ausformung betrachtet, sondern in ihre sozialen Kontexte und Machtzusammenhänge eingebettet werden. Der Fokus liegt dabei nicht auf der Beschreibung einer klassischen linearen Ideengeschichte, die Sinnzusammenhänge in ihrer geradlinigen Darlegung simplifiziert. Denn Erschütterungen von Ereignissen, die noch heute nach beben, tauchen an vielen Orten und Zeiten auf und verschränken sich häufig ineinander.

Ziel der Studie ist es, einzelne Ereignisse ans Licht des Tages zu zerren, damit Probleme und Lösungsansätze deutlicher hervortreten. Interessant sind hierbei einerseits Begebenheiten, die Formen des Wissens transformieren und andererseits Diskurse, die sich mit Technologieformationen zu Dispositiven verknüpfen. Letztere zwingen diese Diskurse in Begrenzungen, die durch vorhandene oder am Horizont auftauchende Technologien mit abgesteckt werden.

Das Aufgreifen von bestimmten historischen Ereignissen in dieser Studie erfolgt deswegen mit systematischer Absicht. Die Auswahl der Begebenheiten ist hingegen willkürlich und nur der Logik der Rhetorik geschuldet.

Foucault lässt sich an die Theorie des kollektiven Gedächtnisses anschließen und verdeutlicht die mittleren Prozesse und Strukturen. Beide Denkansätze ergänzen sich. Wir haben jetzt die wichtigsten Werkzeuge zusammen, um den Themenkomplex zu situieren.

Epistemologische Risse

„Das Erkennen verändert den Erkennenden, ihn an das Erkannte harmonisch anpassend, und dieser Umstand sichert die Harmonie innerhalb der herrschenden Meinung über die Entstehung der Erkenntnis...“ (Fleck 1980: 114)

Nun ist die Geschichte der Ethnologie seit ihrem Eintreten in den universitären Diskurs auch immer die Geschichte ihrer Krisen gewesen. Krisen die, von innen oder von außen auf sie einwirkten, die Veränderungen erzwangen oder sich anschickten, ihre Existenzberechtigung zu negieren. Zum Beispiel die Krise der ethnographischen Repräsentation, die im Nachgang zur Veröffentlichung der Tagebücher von Bronislaw Malinowski der sozialen Anthropologie die Selbstreflexion ihrer Methoden und Verfahren aufzwang. Noch vor Kurzem sah sich die Ethnologie darüber hinaus in ihren ureigensten Themenbereichen vermehrt mit Arbeiten aus dem Bereich der Naturwissenschaften konfrontiert. Naturalistisch fundierte Strömungen, die sich an der Genetik und an den Biowissenschaften orientierten, so wie die Soziobiologie und die mit ihr verbundene evolutionäre Psychologie, verstanden es immer wieder, die Aufmerksamkeit der Öffentlichkeit zu gewinnen. Öffentlichkeitswirksam sprachen sie der sozialen Anthropologie ihre Wissenschaftlichkeit ab, indem sie die Fratze eines kruden und naiven Evolutionismus wieder aus der Flasche entweichen ließen (Wilson 1978).

Die Soziobiologie ist wegen der ständigen Gefahr des Abgleitens in einen Sozialdarwinismus eher zum Objekt ethischer Betrachtung geworden. Ihre Inhalte und Muster werfen zugleich keine großen Hürden für ihre Widerlegung auf. Andere Arbeiten zum Beispiel aus dem interdisziplinären Projekt der Kognitionswissenschaften hingegen zeigen, dass auch Befunde von benachbarten Disziplinen und von den Naturwissenschaften von der sozialen Anthropologie ernst genommen werden sollten (D'Andrade 1995).

Auffällig ist, dass bei den ganzen ungebetenen Gästen, die an der Pforte der Ethnologie um Einlass baten, es ein Missverhältnis zwischen den Besuchern aus den Sozial- und Geisteswissenschaften einerseits und denen aus dem Bereich der Naturwissenschaften andererseits gibt.

Während die Ersten meistens zu einer Transformation oder Erweiterung der Ethnologie führten, waren es häufiger die Letzten, die wie ein trojanisches Pferd in die Disziplin einbrachen. Sie beschworen die Zerstörung der Grenzen von innen herauf, indem sie den Forschungsgegenstand übernehmen, die Methoden und Konzepte aber verwerfen wollten. *Big Data*, als Projekt, wie es Anderson vorantreibt, scheint so eine ernsthafte Bedrohung zu sein,

welche die Ethnologie, wie wir sie kennen, zum Verschwinden bringen könnte, wenn ihre Annahmen zutreffen würden.

Diese Arbeit versucht, deswegen festzustellen, inwieweit die Datenwissenschaft mit disruptiven Kräften auf die Wissenschaften im Allgemeinen, und die soziale Anthropologie im Speziellen einwirken kann. Handelt es sich um eine neue Form der Wissenschaft, wie Äußerungen verschiedener Anhänger es vermuten lassen und wenn nicht, wie verteilen sich die Proportionen zwischen den Sozial-, Geistes- und Naturwissenschaften?

Nach Ende des Zweiten Weltkrieges schickte sich schon mal eine neue Wissenschaft – die Kybernetik – an, den Wissenschaftsbetrieb im Allgemeinen zu revolutionieren. Es mag nicht verwundern, dass die *Data Science* in enger Verwandtschaft zur Kybernetik zu stehen scheint, sie vielleicht sogar denselben Gast darstellt, nur mit neuen Kleidern und anderem Namen versehen. Es ist also von Nöten, sich mit dem Begriff der Disruption eingehender zu beschäftigen. Dabei liegt es nahe, die Änderungen, die am Horizont wie dunkle Gewitterwolken aufziehen, leichtfertig mit dem Konzept des Paradigmenwechsels von Thomas Kuhn (1922-1996) zu beschreiben. Doch hier sollte Vorsicht walten, denn was oberflächlich als passgenau erscheint, ist auf den zweiten Blick gleichwohl davon verschieden.

Wir stehen hier vor dem Problem, das der kuhnsche Begriff des Paradigmas gleich zweifach an seine Grenzen zu stoßen scheint. Erstens ist er gar nicht für die Veränderungen der Anschauungen und Methoden innerhalb der Sozial- und Geisteswissenschaften ausgelegt. Zweitens müsste geklärt werden, ob die angekündigte Disruption der Wissenschaften mit dem Begriff des Paradigmenwechsels erklärt werden kann, oder ob dafür neue Modelle notwendig sind, sofern die Wissensarbeiter von diesen Fächern abgezogen und durch Maschinen ersetzt werden sollen. Bei einem Paradigmenwechsel im Sinne von Kuhn bleibt die Forschergemeinschaft als solche bestehen. Ebenso verschwindet nicht die ursprüngliche Disziplin. Begriffe wie Äther und Phlogiston werden in den Strudel der Geschichte gezogen, während andere Methoden, Begriffe und Praktiken zur Standardwissenschaft werden. Gewiss verschwanden einige Lehren – um den Namen Wissenschaft zu vermeiden – wie z.B. die Phrenologie sowie die Kraniologie im Dunkel der Zeit, aber sie hatten nie den Status einer eigenständigen Wissenschaft gewonnen.

Kuhns 1962 erschienenes – und 1969 erweitertes – Werk *«The Structure of Scientific Revolution»* hat wie kein anderes wissenschaftstheoretisches Buch die Debatten der letzten Jahrzehnte dominiert (Kuhn 1996). Darüber hinaus hat es populäre Vorstellungen bis hinein in das Allgemeinwissen über Wissenschaft geprägt. Dabei baut es auf Ludwik Flecks *«Entstehung und Entwicklung einer wissenschaftlichen Tatsache»* auf, sowie auf dessen weiteren Artikeln und Vorarbeiten über die von ihm genannten "Denkstile" (Fleck 1980). Die Thesen Kuhns zogen viele offene Fragen und nicht minder beträchtliche erbittert geführte Kontroversen nach sich.

Wie Francis Bacon (1561–1626) kam Kuhn, der zuerst Physik studierte, durch Aristoteles (384 v.Chr.–322 v.Chr.) zur Reflexion über die Bedingungen von Wissenschaft. Er versuchte Aristoteles mit seinem aus dem Physikstudium erworbenen Hintergrund über newtonsche Mechanik zu lesen. Dabei gelang es ihm aber zuerst nicht, die aristotelischen Annahmen in einen vernünftigen Sinnzusammenhang zu stellen, und dies, obwohl Aristoteles sich durch seine Beobachtungsgabe in anderen Gebieten ausgezeichnet hatte. Die Physik des Aristoteles zeigte sich hermetisch und sperrte sich gegen eine einfache neuzeitliche Interpretation, wenn man die Begriffswelt der Moderne nicht verließ. Kuhns Weg war es fortan, sich mit der Wissenschaftsphilosophie und -geschichte der Frage zu widmen, was Wissenschaft ausmacht (Bailer-Jones & Friebe 2009: 8).

Es zeigt sich hier das Problem, Teile des kollektiven Gedächtnisses zu rekonstruieren, und in eine andere neue soziale Gruppe überführen, wie es z.B. die Archäologie macht. Der ursprüngliche Sinn kann hierbei nicht transferiert werden. Es kommt zu einer semantischen Disruption der Inhalte. Der neu abgeleitete Sinn wird in das aktuelle Gedächtnis der sozialen Gruppe eingegliedert.

Anfänglich arbeitete sich Thomas Kuhn vor allem an der Philosophie des logischen Empirismus und des Wiener Kreises ab. Dieser hatte sich zur Aufgabe gestellt, die rationale und normative Rekonstruktion von Wissenschaft zu leisten und probierte zu zeigen „[...] wie sich theoretische Annahmen auf Beobachtungsterme und empirische Daten zurückführen lassen.“ (Bailer-Jones & Friebe: 2009: 11). Der logische Empirismus versuchte die Logik des Rechtfertigungszusammenhangs zur Begründung des Wissensanspruches, getrennt von den realen Bedingungen im Labor und ohne die beteiligten Wissenschaftler in ihren psychologischen und sozialen Zusammenhängen, zu betrachten.

Kuhn setzt hier an, indem er die Perspektive weg vom Rechtfertigungszusammenhang hin zum Entdeckungszusammenhang lenkt. Ihn interessiert es, wie Wissenschaftler als Menschen aus Fleisch und Blut im Alltag zu empirischen Ergebnissen kommen und wie diese Daten in Wissen überführt werden, sowie welche sozialen und psychologischen Kontexte auf den Wissenserwerb hinwirken (Bailer-Jones & Friebe: 2009: 11).

Wissenschaft ist Problemlösen. Paradigmen geben den Problemlösungsstrategien Lösungsregeln vor. Diese werden von der sozialen Gemeinschaft der Wissenschaftler eines Paradigmas mittels kanonischer Lehrbücher und Musterbeispiele eingeübt. Als Analogie kann hier zum Beispiel das Lösen von Schachproblemen herangezogen werden. Die Regeln des Spieles, der Züge sind vorgegeben, gleichfalls das Ziel, nur die Wege zur Lösung des Problems sind frei verfügbar. Die Ähnlichkeit zur Theorie des kollektiven Gedächtnisses als Rahmen treten hier offen zu Tage. Als Ziel in den normalen Wissenschaften kann die Ableitung eines neuen Gesetzes aus den vorhandenen Daten im Rahmen der anderen Gesetze, die das Paradigma vorgibt, gesetzt werden. Zu einem Paradigmenwechsel kommt es, wenn eine Wissenschaft in eine Krise gerät. Dabei gelingt es ihr nicht mehr mit Hilfe der Sätze der

Regeln, die ihr zur Verfügung steht, Anomalien, die in den Beobachtungen auftauchen, in ihr theoretisches Modell zu integrieren.

Zu den umstrittensten Problembereichen dieses Buches gehören neben den Begriffen des Paradigmas und des Paradigmenwechsels, das Konzept der Inkommensurabilität, das aufeinander folgende Paradigmen begleiten soll:

„The normal scientific tradition that emerges from a scientific revolution is not only incompatible but often actually incommensurable with that which has gone before.“ (Kuhn 1996: 103).

Als Folge der Inkommensurabilität, zwischen der normalen Wissenschaft vor und nach einer wissenschaftlichen Revolution, arbeiten jene Wissenschaftler, die den Paradigmenwechsel vollziehen, danach in einer anderen Welt als ihre Vorgänger des verdrängten Paradigmas (Kuhn 1996: 117f). Die Vertreter der konkurrierenden Paradigmen reden aneinander vorbei, bewegen sich in unterschiedlichen Problemkreisen, sprechen unterschiedliche Sprachen (Kuhn 1996: 148). Zum Teil werden neues Vokabular und neue Begriffe eingeführt. Weiter ausführend schreibt er:

„The competition between paradigms is not the sort of battle that can be solved by proofs.“ (ebd.).

Selbst der Verdrängungswettbewerb erleidet eine Kommunikationsstörung. Die These der Inkommensurabilität ist somit ein wichtiger Baustein im Theoriegebäude Kuhns, das gegen die wissenschaftstheoretische Tradition ausgerichtet ist, Wissenschaft als einen kumulativen und fortlaufenden Prozess anzusehen. Nicht zuletzt weil er Wissenschaftler, die sich unter einem Paradigma vereint haben, als eine soziale Gemeinschaft beschreibt, und er die Ähnlichkeit dieser wissenschaftlichen Gemeinschaften mit den Mitgliedern verschiedener Sprach- und Kulturgemeinschaften hervorhebt (Kuhn 1996: 205). Ludwik Fleck, der einige der Gedanken Kuhns in seinen Arbeiten vorwegnimmt (Kuhn 1996: VIII), unterstreicht dabei die Bedeutung eines vertieften Verständnisses für die „Denkstile“ außer-europäischer Kulturen für die Wissenschaftstheorie (Fleck 1980, 1983). Darüber hinaus benennt Kuhn in seiner Vorrede zu *〈The Structure of Scientific Revolution〉* den Linguisten Benjamin Lee Whorf (Kuhn 1996: VIII) als einen Wegweiser zur Überwindung der wissenschaftstheoretischen Tradition. Der Primat der Logik vor der Sprache, der alle Probleme der Übersetzbarkeit hinwegfegt, berührt die Ansichten der klassischen Wissenschaftstheorie, wie sie Kuhn uns schildert und gegen die Whorf opponiert. Diesem Universalitätsgedanken zufolge war Verstehen und mithin die Übersetzung vergangener wissenschaftlicher Werke sprachübergreifend möglich.

Die Parallelen zu Kuhns Arbeiten sind unübersehbar. Der Übergang von einem Paradigma zu einem anderen lässt sich niemals allein durch Logik vollziehen, so Kuhn (Kuhn 1996: 94f). Seine Nähe zu Whorf wird dem Leser durch seine Erwähnung im Vorwort scheinbar nahegelegt, was mitunter vielleicht ein weiterer Grund ist, warum er dem Vorwurf des Relativismus ausgesetzt wurde.

Es scheint sich anzubieten, die Begriffe des Paradigmas und der Inkommensurabilität auf das Problem der Begriffsbestimmung von Disruptivität anzuwenden. Ist die Disruption durch die datengetriebenen Wissenschaften zu Ungunsten der sozialen Anthropologie als Paradigmenwechsel zu beschreiben? Lassen sich dann die Ergebnisse und Theorien der Ethnologie in Kontrast zu *Big Data* als inkommensurabel bezeichnen? Beide Begriffe tauchen heute inflationär und kaum hinterfragt in wissenschaftlichen Publikationen auf. Zweierlei spricht jedoch gegen ihre Verwendung.

Erstens hat Kuhn seinen Begriff des Paradigmas in seiner Spätphase nur noch selten verwendet. Die Kritik an seinen Begriffen innerhalb der Wissenschaftstheorie war von Anfang an groß. Er selbst empfand später den Begriff des Paradigmas als zu unpräzise.

Zweitens und das ist das gewichtigere Argument, die ganze Theorie des Paradigmas ist auf die Geistes- und Sozialwissenschaften gar nicht anwendbar, denn nach Kuhn haben diese den vorparadigmatischen Zustand nicht verlassen. Sie sind in seiner Terminologie Protowissenschaften. Ihnen fehlen Paradigmata, mithin kanonische Lehrbücher und Musterbeispiele, die reife Wissenschaften auszeichnen. Es existieren keine Forschungsprobleme, an denen die Disziplin als Ganze arbeitet und die sie zu lösen versucht. Häufig stehen sich mehrere heterogene Theorieansätze zugleich gegenüber wie z. B. der Evolutionismus, der Diffusionismus und der Funktionalismus. Es ist nicht so, dass Kuhn den Protowissenschaften jegliche Wissenschaftlichkeit abspricht, aber ihre Wissenschaftlichkeit im Sinne des kuhnschen Verständnisses hat sich noch nicht etabliert (Kuhn 1974: 231ff). Aufgrund des Status, den die soziale Anthropologie bei ihm als Protowissenschaft einnimmt, können die Erklärungsmodelle des Paradigmas, des Paradigmenwechsels und der Inkommensurabilität nicht auf die soziale Anthropologie angewendet werden. Interessanterweise existieren hier Anknüpfungspunkte zu den Thesen von Anderson, wenn dieser die Wissenschaften des Zeitalters vor *Big Data* als in der ‚*Schöne-Geschichten-Phase*‘ verhaftet beschreibt. Seine Aussagen widersprechen Kuhn, indem er auch die Naturwissenschaften in dieser Phase verortet.

Als Alternative bieten sich die Überlegungen von Michael Foucault zur seriellen Geschichte an (Foucault 1981: 9ff). Sie bietet eine Analyse von gesellschaftlichen Transformationen und Wissensformen anhand zentraler Begriffe, ohne sich auf Bestimmungen von Wissenschaften in ihrer Verfasstheit als paradigmatische Wissenschaften zu gründen. Anders als die klassische Geschichtsschreibung macht sie sich nicht an den großen Vorfällen fest, wie zum Beispiel der Landnahme des Kolumbus, sondern sie betrachtet die klei-

neren Ereignisse begrenzter Reichweite, wie sie sich in den Dokumenten offenbaren. Diese können von unterschiedlicher Dauer sein. Die Einführung einer Technik vollzieht sich häufig schnell. Das langsame Verschwinden des Bargeldes aber umfasst schon mittlere Zeiträume. Die Anpassung von Gesellschaften an klimatische Änderungen sind hingegen von längerer Dauer (Foucault 1981: 9ff).

Foucault weigert sich, bei der Kette der Ereignisse ein Gesetz oder eine verbindende Struktur zu suchen. Es versucht, Machtverhältnisse offenzulegen und keine Sinnzusammenhänge zu bilden. Wie Kuhn nimmt Foucault an, dass sich Wissenschaft nicht kumulativ und linear vollzieht. Brüche und Diskontinuitäten wechseln ihre Wege und schichten das Wissen um.

Sie bezeichnen dabei Geschehnisse, die plötzlich auftauchen. Hier betont Foucault, dass die Ereignisse, Brüche und Diskontinuitäten zwar Autorschaft der gesonderten Dokumente erfassen, sie aber keine Schöpfungsakte eines einzelnen Genies darstellen. Selbst Erfindungen sind in komplexeren Zusammenhängen eingebunden, als dass sie nur an ihr scheinbar erstes Auftreten festgemacht werden dürfen. Durch die unterschiedliche Dauer der einzelnen Geschehnisse innerhalb der seriellen Geschichte kommt es zu Verflechtungen, Kreuzungen und Überlagerungen verschiedener Brüche, Diskontinuitäten und Ereignisse.

Unter Diskontinuität versteht Foucault näher zwei Ereignistypen: Das plötzliche Auftreten eines neuen Wissensgebietes oder eine Veränderung innerhalb des Wissensgebietes, welche aber noch in diesen integriert werden kann.

Der Bruch, von Foucault auch als epistemologischer Riss bezeichnet, ist wesentlich einschneidender als die Diskontinuität. Er ist dem Paradigmenwechsel am nächsten, auch wenn er mit ihm nicht verwechselt werden darf, denn Foucault bezieht die Transformation des Wissens auf alle Wissensformen, nicht nur auf Wissenschaften im Sinne von Kuhn. Der Bruch ist in seiner Wirkung der Inkommensurabilität nicht unähnlich. Die Vorgängerkommunikation verschwindet und wird vollständig ersetzt. Die ehemaligen Theorien werden nicht weiterverwendet oder integriert. Ihre Terminologie wird zunehmend unverständlicher, bis ihre Termini Objekte bezeichnen, die nicht mehr rekonstruiert werden können (Foucault 1981: 15ff). Der technologische Determinismus den Anderson vehement vertritt, beschwört eine Disruption herbei – einen epistemologischen Riss –, um Tabula rasa zu machen. Aus dem messianischen Gestus der technologischen Utopie schleicht sich der Verdacht heraus, dass dies nur eine strategische Formation zur Durchsetzung politischer Ziele sein könnte und keine adäquate Beschreibung der Ereignisse. Desto wichtiger wird es zu entscheiden sein, ob es sich bei den Auswirkungen von *Big Data* um einen Bruch oder um eine Diskontinuität handelt.

„Man kann nicht einfach Menschen in eine Maschine stopfen, ohne sich Gedanken über das Wesen von Mensch und Maschine zu machen.“ (Galouye 1983: 39f)

Es gilt hier kurz inne zuhalten, um sich unter Zuhilfenahme der Technikphilosophie eine Orientierung zu verschaffen, wie Werkzeuge und Maschinen sowie die Technologie des ITK-Bereiches sich sinnvoll in eine konzeptuelle Ordnung einfügen lassen. Dies ist notwendig, um die aufgeworfenen Fragen, die sich aus dem Text von Anderson ergeben haben, in einem unaufgeregten Rahmen beantworten zu können. In der Technikphilosophie existieren zwei Traditionen, wie die Technik im Verhältnis zum Menschen zu bestimmen ist. Die ältere beginnt mit Ernst Kapp (1808– 1898), dem Begründer der modernen Technikphilosophie. In seinen *Grundlinien einer Philosophie der Technik* von 1877 fasst er in nuce seine Bestimmung der Technik zusammen, als ein: „[...] *Zustandekommen von Mechanismen nach organischem Vorbilde* [...]“ (Kapp 2015: 3). Die Organe des Menschen werden auf die zu entwickelnde Technologie projiziert. Technologie ist eine Organprojektion.

Die jüngere Tradition der modernen Technikphilosophie wurde vor allem durch Sigmund Freud (1856–1939) und Arnold Gehlen (1904–1976) geprägt (Freud 1997, Gehlen 1964). Sie beschreibt den Menschen als Mängelwesen. Bei Freud wird er zum *Prothesengott* (Freud 1997: 57). Von den technischen Prothesen geht ein Unbehagen aus. Mensch und Technik sind voneinander entfremdet. Bei Gehlen schwingt die Verstärkung und Entlastung der menschlichen Organe am Ende um, hin zum Ersatz und zur Ausschaltung ihrer durch technische Apparate (Gehlen 1964: 101f). Marshall McLuhan (1911–1980) spitzt den Organ-austausch zu, wenn er schreibt:

„Jede Erfindung oder neue Technik ist eine Ausweitung oder Selbstamputation unseres natürlichen Körpers, und eine solche Ausweitung verlangt auch ein neues Verhältnis oder neues Gleichgewicht der anderen Organe und Ausweitungen der Körper untereinander.“ (McLuhan 2011a: 145f)

Technik, wie von Freud, Gehlen und McLuhan verstanden, ist eine Störung. Mithin ist sie doppelt negativ bestimmt: durch die Auffassung des Menschen als Mängelwesen, wie der Technik als Störung des genuin Natürlichen. Nach der Technikphilosophie von Ernst Kapp hingegen, ist der Mensch kein Mängelwesen, er ist vollkommen (Kapp 2015: 28f).

Die beiden unterschiedlichen Traditionen trennen sich in der epistemologischen Praxis, die aus ihren konträren Grundannahmen resultiert. Wird der Mensch als Mängelwesen aufgefasst, so verschließt sich seine Einsicht in die Zusammenhänge. Er erkennt nur noch die Folgen der technischen Behelligung, die Analyse der eigentlichen Störung bleibt ihm aber nach McLuhan verschlossen:

„Selbstamputation schließt Selbsterkenntnis aus.“ (McLuhan 2011a: 144)

Die Prothesentheorie sieht einen Graben zwischen Mensch und Technik. Damit schließt sie die Tür, den Menschen in seinen Verhältnissen mit Hilfe von Technik besser kennen zu lernen.

Ernst Kapp wählt dagegen einen anderen Zugang. Durch die Mimesis der Natur durch die Technik verdeutlicht die Einführung der Technik sogar die Verbindung des Menschen zur Natur. Er wird sich durch Technik selbst bewusster. Sie ist im Gegensatz zu McLuhan keine Störung, der Mensch wird gewahr in der Natur eingebettet zu sein:

„Denn indem der Mensch sich der Einheit des Wesens als des ihm bisher unbewußten Grundes seiner auf den Zusammenhang der Naturkräfte gerichtete Forschung bewusst wird, indem er in und aus der Natur, nicht über und außer ihr denkt, ist sein Denken die Übereinstimmung der physiologischen Anlage mit den kosmischen Bedingungen.“ (Kapp 2015: 25)

Hier das Trennende, das den Menschen daran hindert, die Gründe seiner Störung zu erkennen, dort das Vereinigende, das ihm hilft, seine Stellung im Kosmos besser zu verstehen: Aus den beiden unterschiedlichen Betrachtungen entstehen unterschiedliche Einstellungen zur Technik. Sie kann Gefahr und Entfremdung sein oder als Chance begriffen werden, die eigene Erkenntnis zu erweitern. Wie so häufig, wenn sich diametral gegenüberliegende Theorien begegnen, haben beide, aus ihrer je spezifischen Sichtweise, einen heuristischen Wert.

Um diese Spannung fruchtbar zu machen, lohnt es sich, eine Synthese zu wagen. Hierzu kann man sich dem Verhältnis von Mensch und Technik aus einer dritten Perspektive nähern. Beide können nicht nur in ein monokausales Verhältnis gesetzt werden. Dieses Verhältnis lässt sich gleichfalls nach dem wechselnden Grad der Technologisierung und der aufsteigenden Komplexität der Vernetzung von Mensch und Technik bestimmen. Daraus ergeben sich neue Blickwinkel, welche die angestrebte Synthetisierung unterstützen.

Diese dritte Perspektive wird auf Basis eines Vorschlages von Luciano Floridi angegangen, der die unterschiedlichen Technologien konzeptuell als fortschreitend von erster zu dritter Ordnung unterteilt. Er fasst jedwede Technologie als Zwischenstellung auf. Wie ist die Stellung der Technologie als „ein Zwischen“ zu verstehen?

Erstens ist sie nicht alleine mit dem Auftreten komplexer Maschinen gleichzusetzen. Technologie im Sinne von Floridi umfasst den Grabstock genauso wie das Audio- und Videoaufzeichnungsgerät. Sie ist in ihrem anfänglichen Erscheinen etwas, was sich zwischen Natur und Mensch schiebt. Eine Problemlösung, welche der Mensch erfindet, ein Puffer, der sein Verhältnis zur Natur verändert und der Kräfte und Informationen in beide Richtungen manipuliert und kanalisiert.

Hierzu ein paar Beispiele, um dies zu verdeutlichen: Eine einfache Hütte könnte solch eine Technologie sein. Sie kann vor Sonne, Regen, Kälte und wilden Tieren schützen. Mit ihr erfüllt der Mensch mehrere Zwecke. Ein Faustkeil ist eine weitere Form von Technologie: eine, die aktiv eingesetzt wird. Er schneidet zum Beispiel Früchte ab oder schnitzt ein Stück Holz zum Speer.

Doch mit der Bestimmung von Technologie als Zwischenstellung ist nach Floridi das Verhältnis noch nicht ausreichend beschrieben. Die Zwischenstellung verändert ihr Wesen je nach gegebener Ordnung zwischen Natur, Mensch und Technologie. Dazu unterteilt er das Auftreten von Technologie in drei Ordnungen. Mit den Ordnungen korrespondieren seiner Meinung ebenso das Vorhandensein verschiedener Gesellschaftsformen (Floridi 2015: 45ff).

Unter einer Technologie erster Ordnung versteht Floridi eine Technologie, die zwischen einem menschlichen Anwender und einem natürlichen Auslöser steht. Schon seit Urzeiten können zum Beispiel eine Axt und ein Grabstock als eine Form der Technologie erster Ordnung angesehen werden. Mithilfe einer Axt kann ein Mensch Bäume fällen oder Holz spalten. Ein Grabstock ermöglicht es seinem menschlichen Besitzer, entweder Wurzeln und Knollen auszugraben, oder er kann ihm als einfaches Ackerbaugerät dienen, um Löcher für Stecklinge zu setzen. Kennzeichnend für Technologien erster Ordnung sind Verbindungen in der Form von Mensch-Technologie-Natur. Die Technik, die eine Zwischenstellung zwischen Mensch und Natur einnimmt, prozessiert die Wünsche des Anwenders in Hinblick auf den Auslöser. Ebenso haben verschiedene Tiere Technologien erster Ordnung im Einsatz. So ist zu erinnern, dass z.B. Schimpansen Stöcke verwenden, um Termiten zu angeln. Zumindest was Technologien erster Ordnung umfasst, ist der Übergang von Tier zu Mensch fließend (Floridi 2015: 46).

Eine Technologie zweiter Ordnung beschreibt Floridi als eine Technologie, die den menschlichen Anwender nicht mehr direkt mit einem natürlichen Gegenüber verknüpft, sondern mit einer anderen Technologie, die dazwischen gestellt ist. Ein klassisches Beispiel hierfür ist der Schraubenzieher. Er verbindet den Menschen mit einer Schraube, welche dann in einen natürlichen Auslöser, z.B. Holz, befestigt wird. Am Beispiel der Axt und des Schraubenziehers wird deutlich, dass die Definition ‚Werkzeug‘ für diese Klassifikation zu ungenauen Ergebnissen führt. Beide, Axt und Schraubenzieher, sind nach allgemeinen Sprachgebrauch Werkzeuge, gehören allerdings unterschiedlichen technologischen Ord-

nungen an (Floridi 2015: 47f). Dies mag als erster Fingerzeig dienen, dass die technologischen Ordnungen mehr als reine Funktionsbeschreibungen sind, denn gemäß der Begriffsbestimmung der Technologie als Zwischenstellung, liegt der Fokus dieses Ordnungsprinzips mehr auf das Verknüpfende der einzelnen Technologien. Es geht darum, zu bestimmen, zwischen welchen Auslösern und welchen Anwendern die Technologien verbinden. Interessanterweise sind manche Technologien erster Ordnung – wie zum Beispiel die Schraube – ohne die entsprechende Technologie zweiter Ordnung – hier der Schraubendreher – nutzlos. Diese Vernetzung unterschiedlicher technologischer Ordnungen könnte auf ein Problem dieser Begriffsklassifikation hindeuten, das aber im Rahmen dieser Arbeit erst später behandelt werden soll.

Im Gegensatz zum Menschen sind Tiere nicht mehr in der Lage, Technologien zweiter Ordnung zu erschaffen. Dies stellt eine Trennlinie zwischen Mensch und Tier da. Das Auftreten von Technologien zweiter Ordnung verbindet Floridi mit der „[...] Entstehung erster komplexerer Formen menschlicher Vergesellschaftung [...]“ (Floridi 2018: 45). Handel, Währung und Zivilisation treten in ihrem Kontext auf. Diese Zuschreibung muss aufgrund der Stoßrichtung der Arbeit in anderen Kontexten geklärt werden. Sie soll jedoch kritisch notiert werden, da die damit verbundenen Zusammenhänge komplexer sind, als eine einfache Zuordnung von Technologiestufen zu Gesellschaftsformen leisten kann.

Der Motor ist für Floridi die prägendste Technologieform zweiter Ordnung. Zu ihm zählen aus heute leicht ersichtlicher Perspektive Verbrennungs- und Elektromotoren, aber gleichfalls Wasser- und Windmühlen sowie Dampfmaschinen. Die ganze Moderne, bis zur Einführung der Informationstechnologien, steht unter dem Zeichen der Technologien der zweiten Ordnung, dem Band von Mensch-Technologie-Technologie. Diese Technologien setzen sich vor allem mit Beginn der modernen Wissenschaften und dem aufkommenden Ingenieurwesen durch (Floridi 2015: 49f). Paradigmatisch ist die vermehrt auftretende Mechanisierung einzelner Gesellschaften damit verbunden. Die Uhr gilt als Sinnbild dieses Zeitalters. Das Mechanische dringt als Vorlage in die Diskurse der Geistes- und Sozialwissenschaften ein, wenn Gesellschaften und Menschen als Maschinen beschrieben werden (Hobbes 1984, La Mettrie 1990). Der Sprung in das Maschinenzeitalter führte zu zahlreichen Verbindungen und Kreisläufen innerhalb der einzelnen eingesetzten Technologien. Kanäle, Schienen, Straßen und Leitungen ermöglichten den Austausch von Kommunikation und Waren und legten damit schon die gedanklichen Grundlagen für die Vernetzungen des Zeitalters der Informations- und Telekommunikationstechnologien. Erich Hörl zeichnet diese Entwicklung in seinem lesenswerten Buch *«Die heiligen Kanäle»* nach (Hörl 2005).

Das Netz von Kanälen unterschiedlichster Form führt zur Technologie dritter Ordnung, die vor allem durch die ITK-Technologie geprägt ist. Diese Technologie ist geformt durch eine erweiterte Vernetzung, einer Vernetzung, die Objekte und Menschen umfassen soll:

a2a, anything to anything. Ihr Kennzeichen ist die Verknüpfung von Technologie-Technologie-Technologie:

„Technologien als Anwender interagieren über Zwischentechnologien mit Technologien als Auslöser.“ (Floridi 2015: 52)

Es muss aber bei der Verwendung dieser Terminologie der Technologien unterschiedlicher Ordnungen zugleich eine Warnung ausgesprochen werden. Ihre Begriffsbestimmung liegt erst einmal in idealisierter Form vor. Ein kleines Beispiel mag dies verdeutlichen. Wie zuvor gezeigt wurde, kann ein Schraubenzieher als eine Technologie zweiter Ordnung beschrieben werden. Der Schraubenzieher wurde entworfen, um eine Technologie erster Ordnung, die Schraube, z.B. in ein Stück Holz zu drehen. Allerdings, und hier wird die Problematik der Zuordnungen zu verschiedenen Kontexten deutlich, lässt sich der Schraubenzieher ebenso als ein Werkzeug, d.i. eine Technologie erster Ordnung, verwenden. Er kann benutzt werden, um ein Loch in ein Stück Holz zu bohren, ohne dass dabei eine Schraube im Spiel ist. In gleicher Weise lässt sich eine Technologie dritter Ordnung, wie zum Beispiel ein Desktop-Computer dazu verwenden, um Aufgaben erster und zweiter Ordnung zu erledigen. Er kann fern seines Konstruktionszweckes, als Stütze für einen Setzling oder als Türstopper eingesetzt werden. Dieses Außerachtlassen des Verwendungszweckes kann in begrenzter Weise in umgekehrter Richtung vollzogen werden. Eine kleine Axt, die zum Spalten von Holzstücken konstruiert wurde, kann ebenso als Schraubendreher verwendet werden, indem ihre Scheide, wenn sie dünn genug ist, die Funktion des Drehens einer einfachen Schlitzschraube übernimmt. Dem Richtungswechsel von erster zu dritter Ordnung sind aber, wie angedeutet, enge Grenzen gesetzt. Eine Axt kann schwerlich als Rechenmaschine effektiv eingesetzt werden.

Allerdings können Technologien zweiter Ordnung – Zahnräder, Schalter und Ähnliches – dazu verwendet werden, typische Technologieformen der dritten Ordnung nachzubilden. Dabei sollten nicht die herkömmlichen mechanischen Rechenmaschinen in den Blick geraten. Die Addier- und Multiplikationsmaschinen, wie sie zum Beispiel in der ersten Hälfte des 17. Jahrhunderts vermehrt auftraten, vermochten zwar Rechenschritte auszuführen, waren aber, im Gegensatz zu den Entwürfen von Charles Babbage und Konrad Zuse, nicht programmierbar.

Babbages Analytic Machine und Zuses Z1 wurden vollkommen auf mechanischer Basis entworfen, besaßen aber dabei viele Eigenschaften, die gleichfalls heutige moderne Computer auszeichnen. Konrad Zuse konnte seine Z1 – eine Art mechanischer Computer – sogar selbst bauen. Die Z1 funktioniert zwar z.T. unpräzise, zeigt aber mit der Analytic Machine die Möglichkeit einer mechanischen Informationstechnologie.

Schwerwiegender dürften bei der Umsetzung die Grenzen der Verarbeitungsgeschwindigkeit sein, ein Problem, das, wie zu zeigen ist, ebenso die heutige IKT betrifft. Zwar gilt zurzeit das Gesetz von Moore, aber die neuen Hoffnungen liegen schon längst in einer neuen Form der Informationstechnologie, dem Quantencomputer.

Diese Kontextualisierung der verschiedenen Technologien, d.h. ihre Verwendung als Technologie außerhalb ihres angedachten Verwendungszweckes, wirft einen Zeiger auf folgende tiefere Problematik: Inwiefern ist es statthaft oder überhaupt sinnvoll, eine Beschreibung der Ordnung von Technologien allein auf Objekte zu beziehen und nicht auf die dahinter liegenden geistigen und kulturellen Konzepte? Nehmen wir als Beispiel das 1968 vom finnischen Architekten Matti Suuronen entworfene ellipsoide Rundhaus *Futuro*, das an UFO-Abbildungen der 60er Jahre erinnert. Eine fortgeschrittenere Zivilisation könnte eine Kopie anfertigen, die sich tatsächlich als Raumschiff benutzen ließe. Doch ohne die Kenntnis des ‚Sesam öffne Dich‘ würden die Menschen des jetzigen Zeitalters das Raumschiff weiterhin als futuristischen Entwurf eines Hauses ansehen. Der Mensch bestimmt, auch durch seine ihm auferlegten Grenzen, den Gebrauch. Das Konzept der Technologie beinhaltet mehr als ihre bloße materielle Realisierung.

Es fällt sofort ins Auge, dass in den Technologien dritter Ordnung, so wie sie Floridi einführt, zwei wesentliche Akteure verschwunden sind: der Mensch als Anwender und die Natur als Auslöser. Die Natur entschwand sogar schon in der Technologie zweiter Ordnung. Dies führt zu einer notwendigen Betrachtung, in welcher formalen Weise das Band zwischen dem Anwender, der Zwischenstellung und dem Auslöser geknüpft ist.

Floridi führt hierfür die Begriffe Schnittstelle und Protokoll ein. Die Schnittstelle verbindet den Anwender mit der Technologie in der Zwischenstellung, während das Protokoll die Zwischentechnologie mit dem Auslöser verbindet (Floridi 2015: 56ff).

Anhand eines Messers, einer paradigmatischen Technologie erster Ordnung, lassen sich diese Begriffe gut erklären. Der Griff des Messers ist die Schnittstelle zwischen dem Anwender und dem Messer als Zwischentechnologie. Die Messerschneide hingegen ist das Protokoll, welches das Messer mit dem Auslöser – hier zum Beispiel das zu schnitzende Holz – verbindet. Schnittstelle und Protokoll sind beide für den Anwender aufgrund der Nähe und der direkten Involviertheit in den Prozess des Schnitzens leicht zu erkennen.

Dieses Gleichgewicht gerät bei der nächsten Stufe, der Technologie zweiter Ordnung – Mensch-Technologie-Technologie – ins Wanken. Der Anwender hat nicht mehr zwingend Einblick in das Protokoll. Bei einem Fahrrad als Technologie zweiter Ordnung zum Beispiel sieht der Anwender, wie seine Kraftübertragung auf die Pedalen über Zahnräder, Ketten und Reifen auf die Straße als Auslöser übertragen wird. Anders sieht es bei komplexeren Technologien zweiter Ordnung aus, zum Beispiel bei einer Espressomaschine. Hier ist das Protokoll im Normalfall für den Anwender nicht mehr sichtbar. Erst eine Störung im Ablauf – ein Defekt zum Beispiel – zwingt den Anwender, sich das Protokoll, die Übertragung zwi-

schen der Technologie in der Mittelstellung auf die Technologie als Auslöser, näher anzuschauen. Füllt der Anwender die gemahlene Bohne und das Wasser in die Maschine ein und betätigt danach den Schalter zum Brühen des Espressos, sieht er im Standardfall nicht, wie das Wasser erhitzt, unter Druck gesetzt und danach durch das Espressopulver geführt wird, um den Kaffee zu erzeugen. Bleibt die Tasse leer, so muss zumeist ein Fachmann das Protokoll zwischen Schalter und Espressoerzeugung innerhalb der Maschine einer genauen Untersuchung unterwerfen. Ein Ergebnis könnte sein, dass zum Beispiel die elektrische Wasserpumpe ausgetauscht werden muss.

Bei den Technologien dritter Ordnung – Technologie-Technologie-Technologie – schwindet letztlich die Sichtbarkeit für den normalen Benutzer zusehends. Der Mensch ist nicht mehr als der primäre Anwender eingebunden, sondern wird durch eine weitere Technologie ersetzt. Ein typisches Beispiel für solch ein Technologiesystem wäre eine automatisierte Wetterstation. Die Sensoren der Wetterstation messen die Umgebungswerte wie Temperatur, Windgeschwindigkeit, Luftdruck und Regenmenge und geben diese Daten an den verbundenen Mikrocontroller weiter. Dieser baut über die Zwischentechnologie des Internets eine Verbindung zu einem Datenbankserver auf, der die Werte vieler verschiedener Wetterstationen sammelt und auswertet. Diese Darstellung ist natürlich sehr idealisiert, denn in der Wirklichkeit sind viele weitere Systeme dritter Ordnung eingebunden. Für den Zweck, die Verbindungen zwischen den einzelnen Gliedern dieses Schemas zu verdeutlichen, ist das Beispiel aber ausreichend. Ein Mensch als Anwender ist für dieses Szenario nicht mehr notwendig. Wetterstation und Datenbank kommunizieren über das Internet selbstständig miteinander. Weil der Mensch als Anwender hier entfällt, ersetzt Floridi den Begriff der Schnittstelle ebenfalls durch den Begriff des Protokolls, der schon als Verbindung zwischen den Technologien zweiter Ordnung eingeführt worden ist. Technologien dritter Ordnung tauschen Informationen nur noch über eine fortlaufende Reihe von Protokollen aus (Floridi 2015: 58f).

Eine weitere Anwendung, welche einem in den Sinn kommt, ist die klassische Client-Server-Verbindung, die durch einen Browser eröffnet wird. Ein Computer übernimmt von einem Computerbenutzer in der Adresszeile des Internetbrowsers die Adresse einer Webseite und verarbeitet die ihm übergebene Information weiter. Der Computer baut eine Verbindung zum Internet auf, um den Server des Zieles nach dem Inhalt der Webseite zu fragen. Dabei handeln die beiden Datenverarbeitungsmaschinen über festgelegte Verfahren das Protokoll der Übermittlung von Daten aus. Dieses Verfahren der Protokollaushandlung nennt man Handshaking. Warum dieses Beispiel? Auf den ersten Blick unterscheidet es sich nicht vom ersten Beispiel der automatisierten Wetterstation. Zwei Computer kommunizieren eigenständig über die Netzwerktechnologie des Internets untereinander. Die Netzwerkprotokolle, welche die beiden Computer miteinander austauschen, sind für den normalen Benutzer unsichtbar. Er bekommt nichts davon mit. Doch bei genauerer Betrachtung

stört etwas die Einsamkeit der kommunizierenden Maschinen. Die Initiative ging von einem menschlichen Benutzer aus, der Informationen aus einer von Menschen gemachten Webseite haben wollte (Floridi 2015: 58f). Der Computer ist über den Browser zusätzlich im Schema Mensch-Technologie-Technologie eingebunden. Der Mensch schimmert durch das dreifache Band der Technologie hindurch. Er ist Anfang und Ende des Prozesses. Er stellt die zu übermittelnde Information zur Verfügung und liest die Information. Die Technologien zweiter und dritter Ordnung bilden eine Kette: Mensch-Technologie-Technologie-Technologie.

Die drei Ordnungen sind dabei nicht durch ihre dreifache Kette begrenzt. Sie lassen sich miteinander kombinieren. Die Kette wird geknüpft durch den Zweck, den ein Mensch vorgibt. Die Kette ist hier vielleicht noch nicht die passende Beschreibung, denn am Ende der Kette nimmt der Mensch wieder eine Information entgegen. Das Modell des Kreislaufes eignet sich daher hier besser, ein Kreislauf der nicht hermetisch geschlossen ist, sondern Ein- und Ausgänge besitzt. Die Ketten erscheinen als einzelne Segmente in einem größeren Kreislauf.

Ein weiteres Beispiel verdeutlicht dies. In einem ersten Schritt soll der Thermostat als klassisches Musterbeispiel der Kybernetik betrachtet werden. In welche Kategorie kann man ihn einordnen? In die zweite oder in die dritte Ordnung? Es ist offensichtlich, dass er Informationen verarbeitet – die Umgebungstemperatur – und in seinen Kreislauf einspeist. Gleichzeitig ist er das Endstück eines Mensch-Technologie-Technologie Bandes. Er steht zwischen Mensch und Heizung. Mit dem Drehgriff des Thermostaten reguliert der Mensch jene Temperatur, die er wünscht. Er gibt dem Thermostaten seinen Zweck vor. Die Diskussion ist hier an einem wichtigen Punkt angelangt: Es stellt sich die Frage nach der wechselseitigen Abhängigkeit zwischen Mensch und Technologie.

Galten die Maschine und ihre Mechanik als Paradigma des Zeitalters der Moderne, nehmen der Computer und die Information im Zeitalter der Hypergeschichte deren Plätze ein. Die Maschine steht vollständig in Abhängigkeit vom Menschen, denn eine sich selbst bewegende Maschinenwelt ist nur sehr schwer vorstellbar, da die Wartung der Maschinen und der Motoren noch von Menschen vorgenommen werden. Dahingegen können die Technologien dritter Ordnung nach Floridi auch ohne menschliche Akteure auskommen (Floridi 2015: 53f):

„Eine von Technologien dritter Ordnung vollkommen abhängige hypergeschichtliche Gesellschaft kann an sich menschenunabhängig sein.“ (Floridi 2015: 54)

Können Technologien dritter Ordnung tatsächlich ohne menschliche Wartung auskommen? Prinzipiell ist eine Welt in der Zukunft denkbar, in der dies möglich erscheint. Die Wetterstation wird von mobilen Robotern gewartet, die wie die Wetterstation in einer auto-

nomen Fabrik hergestellt und repariert werden. Dabei erhalten diese vom Menschen unabhängigen Fabriken die notwendigen Umgebungsvariablen von anderen Technologien, die mit Sensoren ausgestattet sind. Somit ist der Kreislauf geschlossen. Welchen Zweck dieser Kreislauf unbewusster Maschinen erfüllt, sei allerdings dahingestellt. Es sprengt jedoch den Kontext dieser Arbeit, diese interessante Frage weiterzuverfolgen. Die Zielrichtung sind die wechselseitigen Beziehungen zwischen Mensch und Maschine.

Es gilt an diesem Punkt trotzdem korrigierend einzugreifen, da die Darstellung autarker Maschinengesellschaften einer nuancierteren Herangehensweise bedarf. Wie sollen mögliche Welten beschrieben werden, in denen die Informationstechnologie unabhängig vom Menschen agiert? Zwei verschiedene Möglichkeiten bieten sich hier an.

In einer ersten Form kann der Mensch nur noch als reiner Konsument in einer sonst autarken Maschinenwelt aufgefasst werden. Er erntet nur die Früchte der Technologien dritter Ordnung, welche er einst entwarf, greift aber in den Kreislauf der Informationsumschichtung der technischen Apparate nicht mehr ein. Diese Beschreibung trifft schon auf verschiedene reale Szenarien zu. Gesellschaften, die durch Informations- und Kommunikationstechnologien geprägt sind, enthalten große Mengen von Technologien dritter Ordnung, von denen sie nicht nur abhängig sind, sondern die darüber hinaus größtenteils für den Menschen nicht mehr einsehbar und nur noch bedingt kontrollierbar sind.

Der Hochfrequenzhandel an den Finanzmärkten ist hierfür ein Beispiel. Dabei ergibt sich aber ein Problem. Die Technologie agiert zwar – in der Hauptsache – unabhängig, aber der Mensch verschwindet nicht ganz aus dem Hintergrund. Es gibt noch Schnittstellen zwischen dem dreifachen Band der Technologie und dem Menschen, ähnlich wie bei der Eingabe einer Internetadresse in einen Browser. Ebenso müssen Schnittstellen zur Natur existieren.

Das Schema Technologie-Technologie-Technologie kann nicht als autarkes System beschrieben werden und muss in einen größeren Kontext gestellt werden. Mithin ist die Darstellung der drei Ordnungen der Technologie unvollständig. Es bedarf einer Meta-Theorie, um die einzelnen Ordnungen wieder miteinander, wie im oben beschriebenen Kreislauf, zu verknüpfen.

Die zweite Möglichkeit, die Unabhängigkeit der Technologie vom Menschen aufzufassen, ist noch radikaler. Sie bildet den Grundstock der Ängste, die in dystopischen Entwürfen vorkommen oder der Hoffnungen, die durch anti-humanistische Tendenzen verbreitet werden. Es geht um den Entwurf einer reinen Maschinenwelt dritter Ordnung, ohne dass der Mensch darin noch einen Platz findet – sozusagen eine Gesellschaft der Informationsmaschinen.

So abwegig diese Beschreibung erscheint, ist sie doch bei verschiedenen Vertretern der neuen ITK-Technologien anzutreffen. Die Möglichkeit ihrer Umsetzung soll hier nicht diskutiert werden. Die Wetten auf die Zukunft sind zu ungewiss und wie oben schon erwähnt,

würde sich der Fokus außerhalb des Themas dieser Arbeit verschieben. Doch dass solche Ansichten nicht nur beschrieben, sondern sogar als wünschenswert betrachtet werden, wirft ein Schlaglicht auf die Bedingungen, unter denen Informationstechnologien entworfen werden.

Die Eliminierung des Menschen, um der Vorstellung einer scheinbar reinen, geradezu klinischen Welt den Vorzug zu geben, lässt einen Hinweis darauf zurück, dass in den Diskursen verschiedener ‚Techniker‘ sich die Unsichtbarkeit des Menschen hinter der Technologie als strategischer Moment verbirgt.

Das Verschwinden der beiden Akteure aus dem Band der Technologien dritter beziehungsweise zweiter Ordnung darf nicht darüber hinwegtäuschen, dass der Mensch sowie gleichfalls die Natur als Auslöser und Akteure noch im Hintergrund wirken. Es ist sofort evident, dass die Natur als Akteur oder als Auslöser nicht vollständig zu eliminieren ist, da sich sämtliche Technologien innerhalb ihres Kontextes bewegen. Jede scheinbar reine Technologiekette wird am Ende mit der Natur in der einen oder anderen Weise kommunizieren müssen, und sei es nur, um neue Materialien für die Wartung zu erlangen.

Der menschliche Anwender dagegen nimmt über eigens definierte und konstruierte Benutzerschnittstellen weiterhin Einfluss auf die Technologie dritter Ordnung. Die Größe dieses Einflusses muss im Einzelfall bestimmt werden, hängt aber von verschiedenen Faktoren ab und ist nicht für jede Technologie gleich. Außerdem kann der Mensch weiterhin bei den meisten Technologien dritter Ordnung noch auf die Protokollebene gehen, diese manipulieren oder einfach nur einsehen. Funktioniert der Austausch zweier Computer über ein Netzwerk nicht, um beim obigen Beispiel zu bleiben, so kann man mit speziellen Werkzeugen auf die aktuellen Protokolle zugreifen. Wireshark wäre ein Musterfall für ein solches Programm zum Lesen von Netzwerkprotokollen für den Fachmann. Um etwas vorzugreifen, sind Technologien auf der Basis von künstlichen neuronalen Netzen ein Spezialfall. Sie sind ein Paradebeispiel für Black-Box-Technologien.

Für Floridi sind die Menschen als Benutzer der Technologie dritter Ordnung außerhalb der Schleife, in der sich diese Technologien befinden. Er definiert das Band der Technologie als ein geschlossenes System. Auf dieses geschlossene System kann nur begrenzt über die Benutzerschnittstelle eingewirkt werden (Floridi 2015: 58f). Das scheinbar geschlossene System wird wieder aufgebrochen, verknüpft und in einen größeren Zusammenhang gestellt. Dieses Bild gilt es, mit den Technologien zweiter Ordnung zu kontrastieren, einem Motor zum Beispiel. Wenn er angeworfen wurde, sind viele seiner Mechanismen für den menschlichen Benutzer ebenso opak. Er kommuniziert mit dem Motor nur noch über die Armaturen außerhalb des Motorenraums. Gleichzeitig erscheint er gleichfalls bei wohlwollender Betrachtung als geschlossenes System.

So erscheint es, dass die Kennzeichen der Technologien dritter Ordnung, opake Protokolle und geschlossener Kreislauf, in Wirklichkeit graduelle Kennzeichen jegliches Techno-

logie-Technologie Schemas sind, seien sie zweiter oder dritter Ordnung. Sie treten immer genau dann auf – mit graduellen Abstufungen – wenn Technologien miteinander verknüpft werden.

Die drei Ordnungen der Technologie, die Floridi einführt, könnten in noch kleinere Einheiten zerlegt werden: Mensch-Technologie, Technologie-Natur sowie Technologie-Technologie. Ein Beispiel für eine Mensch-Technologie-Kette könnte eine Zahnbürste sein. Der Mensch putzt sich mit einer Zahnbürste die eigenen Zähne. Er geht ein Selbstverhältnis mit der Technologie als dem zwischen ein. Das Selbstverhältnis ließe sich als eine Kette Mensch-Technologie-Mensch beschreiben. Ein kybernetischer Kreislauf ist aber die treffendere Beschreibung. Eine Sprinkleranlage versorgt das Feld mit Wasser. Ein Uhrenbeweger bewegt die Automatikuhren. Es drängt sich die Leerstelle nach vorne, die der Mensch in diesen Beschreibungen und Ketten hinterlässt. Die Leerstelle wird gefüllt durch den Zweck, den der Mensch gesetzt und bestimmt hat.

Es fällt auf, dass bei dieser Aufzählung Paarungen fehlen und dass eine Verengung des Blickes existiert. Es fehlen die Verbindungen zwischen Natur-Natur, Natur-Mensch und Mensch-Mensch. Der Blitz schlägt in den Baum. Der Apfel fällt Newton vor die Füße. Ein Mensch reicht einem anderen Menschen die Hand. Es war der Sinn, dass ein Begriff der Maschine gefunden werden sollte. Deswegen erscheint es auf den ersten Blick natürlich, dass die Beziehungen nur Partnerschaften mit Technologien zeigen.

Allerdings kann die Natürlichkeit, mit der diese Meinung auftritt, auch täuschen. Das Bekannte ist deshalb nicht erkannt, weil es bekannt ist, wie Hegel einst in der Phänomenologie des Geistes sagte. Die scheinbare Natürlichkeit nur auf die Perspektive der technologischen Verbindungen zu beschränken, sagt nichts darüber aus, ob die anderen Verbindungen nicht gleichfalls einen heuristischen Wert bei der Ermittlung des Wesens der Maschine haben, indem die Maschine in einen weiteren Kontext gestellt wird.

Bei den drei letzten Ketten wird eine andere Leerstelle sichtbar, die nicht gefüllt werden muss. Die Technologie ist nicht zwingend. Sie muss sich nicht dazwischen zwängen, aber sie kann. Die Beschreibung der Technologie als ‚ein Zwischen‘ trägt.

Es stellt sich die Frage, ob hier nicht ein Band unterschlagen wurde: Mensch-Technologie-Mensch. Ein Mensch feuert eine Waffe auf einen anderen Menschen ab. Der Andere wird zum Objekt degradiert. Ein Mensch schneidet einem Menschen mit einer Schere die Haare. Diese Ketten gehören in die erste Ordnung mit dem Band Mensch-Technologie-Natur.

Die Technologie kann demnach als ein Zwischen beschrieben werden. Das wie viel an Zwischen zeigt auch den Grad an. Geschlossenheit und Opazität des Systems hängen nicht von der Ordnung der Technologie, sondern von der Komplexität ihres Aufbaus und ihrer Vernetzung ab. Technologien dritter Ordnung werden fraglos häufiger miteinander verkettet

als Technologien zweiter Ordnung. Ihre Mechanik setzt Grenzen der Vernetzung und der Komplexität.

Der Mythos der Schweizer Uhren beruht auf diesen Grenzen der Mechanik. Sie sind Meisterwerke an Komplexität im Kleinen. Ein Schraubenzieher ist wenig komplex, nichts an ihm erscheint undurchsichtig, wann immer er im Verbund mit einer passenden Schraube auftritt. Der Motor, welcher ebenfalls eine Technologie zweiter Ordnung darstellt, wenn gleich eine ungleich komplexere, entzieht sich den Blicken der Anwender schon deutlicher.

Eine logische Schaltung lässt sich leicht mit einfachen elektronischen Elementen aufbauen. Ein UND-Gatter kann zum Beispiel mit einer simplen Diodenschaltung realisiert werden. Auch sie erscheint nur wenig opak. Gleichzeitig bilden diese Schaltungen in milliardenfacher Ausführung einen heutigen Computerprozessor. Er erscheint als eine Black-Box. Die Kette seiner Milliarden Schaltungen ist in Echtzeit nicht mehr zu überblicken. Seine Prozesse liegen hinter einem fast undurchsichtigen Schleier.

Die Opazität kann sogar von Entwicklern vorgegeben werden, um den Zweck der Maschinerie gegenüber anderen Menschen zu verstecken. Der Zweck dieser Maschine ist dann ihre Undurchsichtigkeit, wie zum Beispiel heute AGB und Datenschutzrichtlinien möglichst nutzerfeindlich verfasst werden.

Doch zurück zur Anwendung der technologischen Ordnungsstruktur auf Simulations-szenarien. Zweierlei gilt es hierbei zu beachten. Erstens unterscheiden sich die Gesellschaften hinsichtlich der hinterlassenen Datenspuren, je nachdem, welche Ordnungen von Technologie sie im Einsatz haben. Es ist sofort evident, dass die Maschinenlesbarkeit der produzierten Daten hiervon abhängt. Gesellschaften, die sich nach Floridi in der Hypergeschichte befinden, schwimmen in einem maschinenlesbaren Datenozean. Viele der von Smartphones und den Sensoren des *Internet of Things* produzierten Daten können direkt Datenbanken zugeführt werden. Gesellschaften, die nach Floridi hauptsächlich auf Technologien erster Ordnung basieren, sind von der Maschinenlesbarkeit weit entfernt. Hier bedarf es einer Übersetzung in ein maschinenlesbares Format. Die Schnittstelle dafür wäre ein dazwischen geschalteter Beobachter bzw. Übersetzer.

Zweitens produzieren Hypergesellschaften zwar eine Flut von Datenpunkten, aber selbst das Leben der Mitglieder solcher Gesellschaften ist nicht vollständig datafiziert. Auch hier würde eine Simulation ohne Beobachter und Übersetzer in ein für Maschinen lesbares Datenformat unvollständig sein.

Die Technologien dritter Ordnung, wenn sie durch die ITK-Technologien realisiert sind, werden gerne auf die Information reduziert. Das Ziel ist, ihre Materialität im Auge des Betrachters verschwinden zu lassen. In ihrer reinsten und offensichtlichsten Form sind diese Vorstellungen in verschiedenen Science-Fiction-Veröffentlichungen zu finden. So erscheint das frühe Internet in der Neuromancer-Trilogie von William Gibson als eine Inkarnation alter immaterieller Voodoo-Gottheiten. Dahinter herrscht ein strategisches Moment. Nach

dem Menschen soll noch die Materie zum Verschwinden gebracht werden. Das Ziel, das ausgegeben wird, heißt: reine Information.

Es scheint absurd, dass gerade die heutige Technik, die sich in ihrer Mimesis an die exakten Naturwissenschaften anlehnt, die alte Trennung von Materie und Geist durch René Descartes (1596–1650) wieder durch die Hintertür einführen möchte, als *«res extensa»* und *«res informans»*: ‚Es ist Information, also ist es.‘. Mit den Überlegungen des vorherigen Absatzes wurde aber gezeigt, dass die Materie der Information Grenzen setzt. Auch der Mensch lässt sich nicht so leicht abschütteln.

Was als Technikphilosophie begann, stößt nun unversehens in das Reich der Zwecke vor. Hinter dem technologischen Band tauchen intentionale Gründe auf. Der Mensch ist Zweck seiner selbst oder wird zum Zweck eines anderen Menschen. Im schlimmsten Falle nur zu einem Objekt; einem Werkzeug oder eine Technik für einen anderen Menschen. Diese Erkenntnis wird später bei der sozialen Netzwerkanalyse noch von Verwendung sein.

Die kalifornische Ideologie

„*Let your life be a counter friction to stop the machine.*“

(Thoreau 2004: 99)

Anderson war von 2001 bis 2012 Chefredakteur der Zeitschrift *Wired*. Dieses Magazin ist ein noch heute existierendes US-amerikanisches Technik-Journal, das online und als Printmedium erscheint. Es galt lange Zeit als eine der wichtigsten Plattformen der *New Economy* und der mit ihr einhergehenden neo-liberalen Ideen. Ebenso kulminierten viele technologiegeprägte Diskurse des Silicon-Valleys auf *Wired*. Auf Grund der Nähe zu diesen Leitbildern erhielt das Magazin von einigen Kritikern den spöttischen Beinamen „Zentralorgan der kalifornischen Ideologie“ (Scholz 2015). Dieser Begriff wurde von den beiden Sozialwissenschaftlern Richard Barbrook und Andy Cameron in ihrem gleichnamigen Essay *«The Californian Ideology»* geprägt. Der Artikel wurde 1995 zuerst in der Zeitschrift *Mute* veröffentlicht und kursierte danach in einer Mailingliste zur offenen Diskussion, bis er schließlich in seiner endgültigen Version 1996 im Magazin *«Science as Culture»* erschien (Barbrook & Cameron 1996). In ihrem Essay *«The Californian Ideology»* beschreiben Barbrook und Cameron die erstaunliche Verschmelzung heterogener linker und rechter Gegenkulturen mit den Trägern der aufkommenden Informationsindustrie und ihren technowissenschaftlichen Visionen:

„[...] *the Californian ideologues preach an anti-statist gospel of hi-tech libertarianism: a bizarre mishmash of hippie anarchism and economic liberalism beefed up with lots of technological determinism.*“ (Barbrook & Cameron 1996: 8).

Der Titel des Essays ist zugleich Namensgeber für diese von ihnen postulierte neuartige Bewegung. Als zentrales und einigendes Element dieser Ideologie verorten sie die Erwartung, dass die digitalen Technologien und die von ihr zu Informationsgesellschaften transformierten sozialen Systeme zur Befreiung der Individuen aus alten Abhängigkeiten beitragen würden. Doch genau diese Hoffnung auf die emanzipatorische Kraft der technologischen Utopie sehen die beiden Autoren kritisch. Deswegen ist es das Hauptziel ihres Artikels, diese Spekulation zu widerlegen und die verborgenen Probleme, welche dieses technologische Dispositiv mit sich bringt, an die Oberfläche zu holen.

Nach Barbrook und Cameron formte sich die *kalifornische Ideologie* in den 1990er Jahren in Kalifornien. Sie speiste sich aus Teilen der Hippie-Bewegung und der Boheme San Franciscos, sowie aus dem rasant prosperierenden Zentrum der Informationstechnik, das sich

schon damals im Silicon Valley befand. Die Autoren subsumieren diesen Schmelztiegel verschiedener Haltungen als Ideologie, weil sie ihrer Meinung nach den Anspruch erhebt, nicht nur einzelne Aspekte des Sozialen oder des Lebens verändern zu wollen, sondern einen ganzheitlichen Anspruch vorantreibt, mit dem Ziel, die Gesellschaft und sogar das menschliche Leben als biologische Lebensform nach ihren Vorgaben zu transformieren. Noch heute sind die Beben der technischen und gesellschaftlichen Umwälzungen, die durch diese Ideologie angestoßen wurden, spürbar, und einige ihrer frühen Protagonisten sind immer noch in den Epizentren der technologischen und sozialen Diskurse zu finden.

Der Grundtenor ihrer Beschreibungen wurde von vielen Diskutanten durchaus als trefend angesehen (Hudson 1996). Ihr Artikel hat dabei neben einigem Zuspruch auch viel Kritik erfahren, besonders natürlich durch die Unterstützer des Wired-Magazins (Scholz 2015, Rossetto 1996). Unter anderem wurde die von Barbrook und Cameron postulierte Einheit der von ihr identifizierten Bewegung angezweifelt. Dabei wurde kritisiert, dass die verschiedenen Strömungen innerhalb dieses Diskurses viel mehr heterogene Meinungen umfassten, als Barbrook und Cameron es in ihrer Beschreibung zugeben wollten.

Betrachtet man jedoch jene historische Formation, welche die beiden als kalifornische Ideologie charakterisieren, nicht in der Bedeutung homogener sozialer Gruppen, die von eindeutig zu identifizierenden Meinungsführern respektive Autoren geprägt werden, sondern als eine Entwicklung eines Wissensfeldes im Sinne eines Dispositivs mit all den Diskursen, gesetzten Praktiken, Artefakten und Regelungen, die es umfasst, so kann man ihre Position durchaus für die Diskussion fruchtbar machen. Denn ein Netz von Diskursen innerhalb eines Dispositivs kann scheinbar widerstrebende Meinungen repräsentieren, die sich im Ganzen zu einem Rahmen zusammenschließen, der inkludierend und ausschließend auf andere Verhältnisse wirkt.

Im Lichte dieser Betrachtungsweise erscheint das Hervorheben der Differenzen innerhalb des sich formierenden Wissensfeldes entweder als rhetorisches Ablenkungsmanöver oder als verengter Blick inmitten des eigenen Rahmens. Wobei der Begriff des Rahmens hier nicht als ein Denkraum einer ganzen Epoche zu verstehen ist, sondern nur das Feld der kalifornischen Ideologie betrifft. Was Barbrook und Cameron hierunter subsumieren, kann somit als eine auftauchende Präformation eines Wissensfeldes angesehen werden, das sich anschickt, die Wahrnehmungen, die Bedingungen der Wahrheit und die Seinsweisen der Gegenstände innerhalb der Formation zu festigen (Foucault 1974: 204). Heutzutage ist die Präformation schon weit fortgeschritten und große Teile des Wissensfeldes haben sich gefestigt, aber sowohl an ihren Rändern, als auch in ihrer Mitte existieren immer noch nicht ausgehandelte Felder.

In diesem Sinne sind die rhetorischen Angriffe auf Barbrook und Cameron zu verstehen. Ihre Thesen werden als ein fehlendes Verständnis europäischer Intellektueller für amerikanische Innovationen diffamiert. Dabei bieten die beiden britischen Verfasser genug Angriffs-

fläche für Autoren, die der amerikanischen Technik-Szene verbundenen sind. Zum Beispiel bringen Barbrook und Cameron das staatliche französische Netz Minitel gegenüber dem Internet der 90er Jahre als Hoffnungsträger ins Spiel.

Tatsächlich sind die historischen Läufe jenseits des Atlantischen Ozeans, bei gleichzeitigen Parallelen in einigen Bereichen, durchaus auf andere Weise fortgeschritten. Wirft man zum Beispiel einen kurzen Blick in die Frühzeit der deutschen Hackerkultur, so kommt man nicht am Chaos Computer Club vorbei, der weiterhin heute eine der größten europäischen Vereinigungen kreativer Hackerkultur ist. Frühe Sammlungen des Magazins des Clubs, die so genannten *«Datenschleudern»*, erschienen als Kompilation im Heidelberger Verlag *«Grüner Zweig»* unter dem Namen *«Hackerbibel 1»* und *«Hackerbibel 2»* (Chaos Computer Club 1985, 1988). Dieser Verlag bediente seit seinen Anfängen mit seinem Programm subkulturelle Interessen: von Drogen über Esoterik bis hin zu grünen Umweltthemen. Hierdurch lässt sich für die aufkeimende deutsche Hackerkultur ebenfalls eine frühe Nähe zu alternativen Szenen wie unter anderen den Hippies festmachen.

Allerdings nahm der Chaos Computer Club schon frühzeitig Stellung nicht nur zu den Möglichkeiten der Technik, sondern gleichfalls zu ihrem gefährlichen Potential für eine lebendige Demokratie. Er hat sich heutzutage zu einer NGO für Computersicherheit und Datenschutz entwickelt, die lebhaft am gesellschaftlichen Diskurs teilnimmt und unter anderem Schulen beim Aufbau kritischer Medienkompetenz der Schüler hilft. So verwundert es nicht, dass die unterschiedlichen Diskurse zwischen dem Silicon Valley und des ‚alten‘ Europas ein Thema der Auseinandersetzung sind.

Weiterhin versammelten sich in den frühen Diskursen des Digitalen nicht nur die Hoffnungen an die emanzipatorischen Kräfte der Technik, sondern gleichfalls die Ängste über das Abgleiten in eine technische Dystopie, die scheinbar paradox ebenso von der Faszination an der Technik angetrieben wurde. Sämtliche Pole des Feldes sind noch heute auf beiden Seiten des Atlantiks aufzufinden.

Dystopische Romane der amerikanischen Cyberpunk-Bewegung wie William Gibsons Neuromancer-Trilogie (Gibson 1996) und Kritiker wie Jaron Lanier (Lanier 2012) auf der amerikanischen Seite sowie Hoffnungen der deutschen Piratenpartei auf die digitale Demokratie auf der europäischen Seite zeigen, dass aus den Untergrundresten der Kybernetik ein vielstimmiges Konzert des digitalen Dispositivs aus den verschiedenen Teilen der Welt gebildet wird. Trotz der scheinbaren Diversität ihrer Orchestermitglieder finden sich wiederkehrende Muster in der kybernetischen Symphonie, die von allen geteilt werden. So ist das Netz, das vom Dispositiv gewebt wird, selbst im Netz des Internets vereint, das seltensam virtuell erscheint und doch eine materielle Grundlage besitzt.

So scheint nur die Frage zu verbleiben, in welchem Maß das Digitale alle Lebensbereiche verändert und vernetzt und nicht, ob es in alle Lebensbereiche vordringen kann oder sollte.

In diesem Rahmen treffen sich die Diskurse im digitalen Dispositiv und schließen mit Nichtbeachtung die anderen Diskurse als veraltet aus.

Zurzeit scheint es so zu sein, dass die Diskurse, die von der kalifornische Ideologie ausgehen, stärkere Aufmerksamkeit auf sich ziehen und sich gegenüber kritischeren Diskursen – unter anderem mit Hilfe des Geldes der Technik-Konzerne – durchsetzen. Kapitalismuskritik findet so eher nicht statt. Neo-liberale Diskurse über die politischen Zahlen des Bruttosozialproduktes, der Arbeitslosenquote und des Geschäftsklimaindex stützen damit dieses Modell mit der Wucht des scheinbar Faktischen, ohne dass dabei ihre Angst verbreitenden Nachrichten genauer hinterfragt werden (Schlaudt 2018: 7ff).

Um den Impetus zu verstehen, mit welchem der Glaube an die Ideen der *kalifornischen Ideologie* die Disruption des Alten vorantreibt, lohnt es sich, den Aufsatz und sein Umfeld näher zu betrachten. Auch besonders deswegen, weil die Ergebnisse dieser Bewegung schon heute den gegenwärtigen Alltag der Menschen in vielen Bereichen prägen und zugleich die Disruption der Wissensproduktion befeuern. So erlauben Smartphones, mobiles Internet und soziale Netzwerke den Anwendern nicht nur ständige Erreichbarkeit und das ubiquitäre Abrufen von Informationen. Im Gegenzug erhalten die privatwirtschaftlichen Betreiber dieser Dienste und die Hersteller der Geräte wertvolle Datenspuren, die sie im Zusammenhang gesetzt für die Entwicklung neuer Dienstleistungen und Technologien verwenden können, ohne dass die angefallenen Daten die Grenzen des Unternehmens verlassen müssen. Gleichzeitig werden durch unterschwellige Botschaften und geschicktes Marketing an nicht ausbuchstabierte Selbstbilder Anwender dazu gebracht, Teil einer Quantified-Self-Bewegung zu werden, um noch mehr Daten von sich preiszugeben.

Doch zurück zur Archäologie dieser Diskurse. Der von der Jugendbewegung der Hippies übernommene Glauben an einen neuen Humanismus erscheint – entkernt von seiner ursprünglichen Technologiefeindlichkeit und interessanterweise ohne dabei seinen esoterischen Grundzug zu verlieren – technologisch gewandelt. Statt einen noch nicht da gewesenen Typus Mensch, friedliebend und naturverbunden, gilt es nach Timothy Leary (1920 - 1996) einen neuen „*homo sapiens electronicus*“ zu erschaffen (Leary 1994: 57).

An ihm lässt sich beispielhaft die Wandlung vom Hippie zum Technologie-Apologeten festmachen (Leary 1994). Timothy Leary unterrichtete von 1950 bis zu seiner Entlassung 1963 Psychologie an den Universitäten Berkeley und Harvard. Schon während seiner Universitätszeit beschäftigte er sich intensiv mit psychedelischen Drogen und stieg zu einer der zentralen Figuren der alternativen Bewegungen der 60er und 70er Jahren auf. Durch seine spätere Tätigkeit als Publizist sind viele seiner Werke, wenn auch oft nur in geringen Auflagen, erhalten und bieten einen Einblick in die Kinderstube der kalifornischen Ideologie. Sein früher Glaube an die Macht bewusstseinsverändernder Substanzen wirkte in den immateriellen Manifestationen des Computers transformiert fort. Die neue Technologie

nahm den Platz der Drogen ein, indem Leary sich an das Computermodell des Geistes anlehnte:

„If the brain is like a computer, then the trick is to know how to format your brain, to set up operating systems to run your brain.“ (Leary 1994: 35)

Nachdem psychedelische Drogen die gewünschte Revolution nicht angestoßen hatten, sollte die Sehnsucht nach dem Übermenschen durch die Kraft der Technologie befriedigt werden. Hinzu kam, dass die Rauschmittel nun gleichermaßen den Massen als Konsummittel zur Verfügung standen. Dadurch büßten sie ihren elitären und revolutionären Mythos ein.

Das Menschenbild des neuen *homo sapiens electronicus* übernahm von den linken Gegenkulturen das Selbstbild des kreativen und emanzipierten Denkens. Der Duktus alte Autoritäten infrage zu stellen, stand dabei im Mittelpunkt (Joseph 2015). Diese Hoffnung auf ein verändertes Menschenbild unabhängiger Geister lässt sich durchaus weiterhin mit den Erwartungen der Hippie-Bewegung in Kongruenz bringen.

In ihrem Schnittpunkt stehen Ralph Waldo Emerson (1803–1882) *«The American Scholar»* und *«Self-Reliance»* (Emerson 1950) und Henry David Thoreaus (1817–1862) *«Walden»* und *«Civil Disobedience»* (Thoreau 1989, 2004), deren Ansichten sich durch die amerikanische Ideengeschichte hindurchziehen. Thoreaus berühmtestes Zitat fasst schon in nuce die Hoffnung auf ein emanzipiertes Leben zusammen:

„Let your life be a counter friction to stop the machine.“ (Thoreau 2004: 99).

Unter Maschine – eine wiederkehrende Metapher in seinem Buch *«Über die Pflicht zum Ungehorsam gegen den Staat»* – versteht Thoreau den Staat in seiner anonymen Machtausübung gegenüber dem Bürger als Staatsmaschine. Tatsächlich umschreibt er den Staat mit mechanistischen Bildern, als eine Ansammlung von Federn, Übertragungsriemen und Kurbeln (ebd.). Ihm soll ein Gegengewicht in Form des Rebellen gegenübergestellt werden. Thoreaus berühmtestes Buch *«Walden»* ist ein Lobgesang auf die Naturverbundenheit. Obwohl sich dahinter eine getarnte Menschenscheu verbirgt, bildet sie ebenso ein Gegengewicht zur Staatsmaschine:

„I went to the woods because I wished to live deliberately, to front only the essential facts of life, and see if I could not learn what it had to teach, and not, when I came to die, discover that I had not lived.“ (Thoreau 1989: 90).

Hinzu kommt das Feiern der Askese, in der sich Thoreau als Kyniker der Neuzeit präsentiert. Den Duktus des aufrechten, unabhängigen und moralisch nicht korrumpierten Kämpfers gegen die Ungerechtigkeiten der Masse und des Staates finden sich in ähnlicher Weise bei seinem Zeitgenossen und Freund Ralph Waldo Emerson wieder:

„*I ought to go upright and vital, and speak the rude truth in all ways.*“ (Emerson 148).

Diese Metapher der groben, ungeschminkten – oder wenn man so will – der unverschämten Wahrheit, erinnert oberflächlich an einen anderen, weitaus bekannteren Unruhestifter: Sokrates. Auch ihn umschleicht die Sorge nach dem besten Leben. Auch er stellt sich mutig gegen die Meinung der Vielen. Auch er ist ein Freund der Wahrheit und Weisheit, ein φιλόσοφος. Foucault hat ihm und seinem Mut zur Wahrheit seine beiden letzten Vorlesungsreihen gewidmet (Foucault 2009, 2010). In diesen Vorlesungen ist die Frage nach der Wahrheit das zentrale Thema, jedoch nicht nur in einer monothematischen, sondern auch in einer die Beziehung der Wahrheit zur Ethik inkludierenden Betrachtung.

Hier gilt es, einen Moment innezuhalten, um scheinbar einen Umweg zu nehmen, um dabei von dem – durch die Rhetorik des Digitalen vorgeschriebenen – Weg abzukommen und hierdurch die aseptischen Kanäle der Glasfaserleitungen zu verlassen, um sich in das Gestrüpp antiker Pfade zu wagen. Als Belohnung winkt die Entlarvung der Entwicklungslinien wesentlicher Diskurse, die sich – mutatis mutandis – von der Antike bis heute hindurchziehen und in diesen Tagen weiterhin das Denken der Datenwissenschaften begrenzen.

Bei Kant kommt es zu einer historischen Verschiebung der Frage nach der Voraussetzung von Erkenntnis. Er fragt nach den formalen Bedingungen für die Erkenntnis und gibt dieses Verfahren seinen Nachfolgern als Bürde mit auf den Weg. Foucault jedoch geht den Weg noch einmal rückwärts und fragt nach den historischen Bedingungen, die gegeben sein müssen, um Erkenntnis möglich zu machen. Deswegen untersucht er in den beiden Stunden der dritten Vorlesung seiner letzten Vorlesungsreihe, die er vor seinem Tod am Collège de France hält, die *parrhesia*, die Praxis des Wahrsprechens auf dem Gebiet der Ethik (Foucault 2010: 101). Während die erste Stunde auf die Apologie, die Verteidigungsrede des Sokrates, mithin um die politische *parrhesia*, abhebt, hat die zweite Stunde die *parrhesia* in der Perspektive der Ethik, die ethische *parrhesia*, zum Thema. Foucault zentriert die Fragestellung der Untersuchung auf die letzten Worte von Sokrates im Beisein seiner Freunde – wie von Platon aufgezeichnet und bezeugt – bevor er durch das Gift des Schierlingsbechers verstirbt:

"O Kriton, wir sind dem Asklepios noch einen Hahn schuldig. Entrichtet ihm den, und versäumt es ja nicht!" (Platon, Phaidon 118).

Wie ist dieser rätselhafte letzte Spruch Sokrates' zu verstehen, den er den Freunden der Weisheit durch die Jahrhunderte hindurch mit auf den Weg gibt?

Die klassische Auslegung dieser Stelle rekurriert auf einer Interpretation der Ideenlehre Platons. Sie geht davon aus, dass Platon Sokrates seine letzten Worte in seinem eigenen Sinne, der Leibverachtung Platons, in den Mund legt. Sokrates bittet um ein Opfer für Asklepios, dem Gott der Heilung, damit dieser ihn durch den Tod des Leibes von der Krankheit des Lebens heilt (Foucault 2010: 133f). Diese Lesart würde gleichfalls die Haltung von Thoreau und Emerson umfassen, die für ihre Mitmenschen selten positive Worte finden.

Doch mit Recht zweifelt Foucault diese Interpretation im Sinne der Ideenlehre an. Für die Menschen als Höhlenbewohner des Diesseits, die nur Schatten vom Reich der sonnen-gleichen Ideen der Wahrheit erahnen, wäre das Diesseits nur ein weltliches Gefängnis vor dem Reich der Ideen und der Körper – spiegelbildlich – nur ein Gefängnis der reinen Seele. Doch der Sokrates der frühen Dialoge, in denen er uns – so nimmt die Forschung an – womöglich am unverfälschtesten gegenübertritt, ist dem Leben trotz asketischer Lebensweise nicht abgeneigt. Er meidet nicht seine Mitmenschen, sondern er sucht ständig Kontakt zu ihnen.

Foucault schlägt in Rückgriff auf Georges Dumézil (1898–1986), einem französischen Religionswissenschaftler und Soziologen, eine andere Interpretation vor (Foucault 2010: 130ff). Mit diesem argumentiert er, dass das Opfer für den Asklepios eben nicht als Dank für die kommende Heilung der Seele durch die Loslösung aus dem körperlichen Gefängnis zu verstehen sei. Aber wenn der Tod für Sokrates nicht die Heilung vom Leben bedeuten kann, welchen Sinn macht das Opfer, das Kriton in seinem Namen entrichten soll?

Einen ersten Hinweis geben Ungenauigkeiten innerhalb dieser Interpretationslinie. Schon Nietzsche ist im Aphorismus 340 in *Die fröhliche Wissenschaft* aufgefallen, dass die klassische Lesart der Lebensweise des Sokrates fundamental widerspricht (Nietzsche 1999: 569). Foucault weist mit Dumézil noch auf einen anderen Umstand hin, den Opferritus innerhalb der griechischen Kultur. Die Opfergabe an Asklepios ist erst nach der vollbrachten Heilung fällig, nicht vorher (Foucault 2010: 132).

Dieses Unbehagen an der ungenau gelösten Deutung von Sokrates' letzten Worten lassen Foucault einen anderen Weg der Interpretation einschlagen. Er versucht die Verbindung zwischen Äskulap, dem geopfertem Hahn und einer rätselhaften und ernstzunehmenden Krankheit aufzudecken. Denn wenn Sokrates mit seinen letzten Worten diese Krankheit feierlich in das Öffentliche zerzt, ist dieser eine gewisse Bedeutung sicherlich nicht abzuspüren. Dieses Rätsel der letzten Worte des Sokrates lässt sich lösen. Hierfür muss man das Zitat innerhalb der Trilogie der drei platonischen Dialoge Apologie, Kriton und Phaidon betrachten, die seinen Weg von seiner Verurteilung, über seinen Gefängnis-aufenthalt bis hin zu seinem Tod begleiten.

Der entscheidende Hinweis ergibt sich, wenn man verschiedene Stellen im Phaidon und Kriton miteinander kontrastiert. Im Dialog Kriton entfaltet sich zwischen Sokrates und Kriton, dem gelehrigsten Schüler des Sokrates, ein Gespräch, in dem Kriton mit Hilfe mehrerer Argumente Sokrates die Flucht vorschlägt, damit er dem Tod entkommen kann. Unter anderem bringt Kriton vor, dass es eine Schande für Sokrates' Schüler gegenüber der öffentlichen Meinung sei, nicht alles für die Rettung ihres Freundes versucht zu haben. Sokrates nimmt sich das Argument der vorherrschenden – d.i. der öffentlichen – Meinung vor:

"Muß man Rücksicht nehmen auf die Meinung, die die Menschen teilen?" (Foucault 2010: 141).

Emerson und Thoreau, und mit ihnen die kalifornische Ideologie, würden diese Frage verneinen. Sokrates gibt aber eine differenziertere Antwort und mit dieser Entgegnung graben wir aus vergangenen Schichten ein Kleinod aus, welcher den Kern der Behauptungen von Chris Anderson bezüglich *Big Data* ins Wanken bringen kann. Sokrates zeigt Kriton, anhand der Gymnastik, einer immer wiederkehrenden Figur aus den platonischen Dialogen, dass man nicht blind der öffentlichen Meinung folgen darf. Die Gymnastik dreht sich um Diät und Leibesübungen. Hier folgt man nicht der Meinung von jedermann, sondern man hört auf die Meinung jener, die sich auskennen, den Fachmann und den Wissenden, da sonst der Körper geschädigt und ruiniert wird. Pflichtet man Sokrates bei, dass man im Hinblick auf den Körper, die Meinung der Wissenden konsultiert, und nicht jene der Straße, so sollte man gleichfalls in Hinblick auf die Seele nicht der öffentlichen Meinung folgen:

„Wenn man den Meinungen derer folgt, die den Unterschied zwischen dem Gerechten und dem Ungerechten, dem Guten und dem Bösen nicht kennen, würde [...]“, man dann nicht, „[...] in Gefahr laufen, beschädigt, verdorben, zerstört (diephtarmenon) zu werden?“ (Foucault 2010: 142).

Foucaults Schlussfolgerung – mit Sokrates – ist, dass nicht der Meinung der Menge – der *doxa* – zu folgen sei, sondern nur jener, die erlaubt, zwischen Gerechten und Ungerechten zu unterscheiden: der Wahrheit. Hierher würden Thoreau und Emerson noch mitgehen. Aber Sokrates bleibt nicht stehen und geht seinen Weg unbeirrt weiter, bis es zum Bruch mit den Anschauungen der beiden kommt. Denn die Wahrheit, die gewährleistet, dass die Seele nicht durch ungeprüfte Meinungen beschädigt wird, muss noch näher definiert werden. Die Wahrheit, das ist *„...die mit aletheia bewaffnete Meinung, der vernünftige logos...“* (Foucault 2010: 143).

Doch nicht nur im Kriton, sondern ebenso im Phaidon wird vor den Gefahren der ungeprüften Meinung gewarnt. Sokrates stellt im weiteren Gespräch eine Warnung vor dem Hass auf das schlussfolgernde Denken aus, denn dieses kann zwar zu falschen Schlüssen führen, was aber nicht bedeutet, dass es nichts Gesundes im schlussfolgernden Denken gäbe: Es irrt sich allein der Mensch (Foucault 2010: 146f). Es bleibt keine andere Möglichkeit, als dieses Risiko, falschen Meinungen zu unterliegen, einzugehen. Foucaults Vorlesung heißt nicht umsonst *«Mut zur Wahrheit»*, der Wahrsprechende geht die Gefahr ein, ihm bleibt keine Wahl, wenn er ein Wahrsprechender bleiben möchte. Es ist der Mut zur Wahrheit, um nicht blind jeder Meinung zu folgen. Hier zeigt Foucault wieder seine Nähe zu Kant: „*Sapere aude! – Habe Mut, dich deines eigenen Verstandes zu bedienen!*“

Die Krankheit, von der Sokrates geheilt worden ist und weswegen er dem Asklepios einen Hahn opfern muss, ist nicht die Krankheit des Lebens, wie gezeigt werden konnte. Er wurde von der Krankheit der falschen Meinung geheilt, der Krankheit, welche die Seele betrifft. Er widerstand Kritons Argument der Menge, indem er sich nicht der Verführung preisgab. Dieses Motiv findet sich in Sophokles' Antigone genauso wieder wie in den Jugendkulturen des 20. Jahrhunderts. Hier treffen sich zwei Geraden in einem Schnittpunkt. Jedoch entfernen sie sich wieder voneinander bei der Bestimmung der geprüften Meinung, des *logos*, denn hier setzt sich fort, was in der Apologie begonnen wurde: Sokrates konnte immer gute Gründe anführen, während seine Ankläger keine wirklichen Argumente für seine Verurteilung vorbringen konnten. Sokrates folgt nicht blindlings der öffentlichen Meinung, sondern er versucht, bei seiner Meinungsbildung Gründe anzugeben. Eine Meinung, die keine Gründe angeben kann, ist ein schlecht gebildeter Sachverhalt. Wahrheit hingegen ist begründete Meinung, so Sokrates, und verweist auf eine Prüfungsroutine, die näher zu betrachten ist.

Dies führt uns zurück auf seine letzten Worte. Liest man diese genau, so spricht Sokrates: „[...] *wir sind dem Asklepios noch einen Hahn schuldig.*“ (Platon, Phaidon 118). Er richtet seine Aufforderung, das Opfer zu vollziehen, zwar an Kriton, sagt aber zugleich, dass dieser nicht alleine dem Asklepios einen Hahn schulde, sondern bezieht sich in die Schuld mit ein: „[...] *wir sind [...] schuldig.*“ Deswegen muss auch Sokrates eine Heilung erfahren haben. Weswegen? Der Vorschlag, der öffentlichen Meinung zu folgen, kam doch von Kriton. Die Antwort auf diese Frage ist die Kreuzung, an der Sokrates Thoreau und Emerson endgültig verlässt, alleine weitergehen lässt und auf seine Gefährten wartet. Den Weg der Wahrheit kann man immer nur zusammen gehen: Dies ist ein Motiv, das sich durch sämtliche platonische Dialoge zieht. Alle Gesprächspartner begeben sich als Solidargemeinschaft in die Diskussion. Die große Schlacht des *logos* – jene gewaltige Aufgabe, die vorgebrachten Meinungen zu prüfen – kann nur gemeinsam geführt werden:

„[...] *Das Prinzip der homologia: denselben logos zu haben wie jene, mit denen man diskutiert, d.h. einzugestehen, dass dieselbe Wahrheit für die einen wie für die anderen gilt, und jene Art von Pakt unterzeichnen, demgemäß jedermann eine Wahrheit anerkennen wird, sobald sie entdeckt wurde [...]*“ (Foucault 2010: 149).

Wie bei Habermas findet die Wahrheitsfindung in der Diskussion statt. Sokrates wählt einen Weg zwischen dogmatischer Setzung und Relativismus. Die Methode, Meinungen zu prüfen, die falschen Urteile von den richtigen zu trennen, vollzieht sich in der Gruppe. Doch was ist der Prüfstein für das λόγον διδόναι (logon didonai), für die Rechtfertigung als Darlegung von Gründen für eine These? Die Antwort findet man im Bereich der Praxis, der ἐπιμέλεια (epimeleia), der Sorge, sich um jemanden zu kümmern. Die Heilung, welche Sokrates im Sinn hat, indem er vom Opfer spricht, ist nicht nur seine eigene Heilung, sondern gleichfalls die Pflege anderer, wenn sie krank sind. Die Krankheit, das sind die falschen Meinungen und in deren Schlepptau die Handlungen, die sie hervorrufen. Indem man seinem Gegenüber hilft, die wahren Meinungen zu finden, heilt man seine Seele. Wird die Sorge um den anderen vernachlässigt oder gar verweigert, verletzt man das Prinzip der ὁμολογία (homologia), das Gleichsprechen, die Pflicht, mit den anderen in eine Diskussion einzutreten und mit ihnen gemeinsam die verschiedenen Meinungen einer Prüfung zu unterziehen.

Zwischen dem Wohl der anderen und dem eigenen Wohl ist ein unsichtbares Band geknüpft. Man kann nur ein ethisches Leben führen, wenn man das Wohl der Mitmenschen nicht vernachlässigt. Das ist für Sokrates die Pflicht für die Sorge um sich selbst. Dies ermächtigt ihn, in den Kreislauf der ethischen *parrhesia* einzutreten.

Es ist dieses ethische Moment, das die Philosophie von Sokrates – bei allen Überschneidungen – von den Meinungen der amerikanischen Tradition trennt: Man muss die logischen Schlussfolgerungen einer ethischen Überprüfung unterziehen, um die Sorge der anderen nicht zu vernachlässigen, um der eigenen Sorge willen. Dieses Moment zieht sich von der Apologie über den Kriton bis in den Phaidon hindurch. Deswegen verriet Sokrates in der Apologie nicht seine Argumente, um dem Schierlingsbecher zu entgehen; deshalb verwarf er Kritons Vorschlag zur Flucht, um sich nicht der Meinung der Vielen zu ergeben; aus diesem Grund trat er seinen letzten Gang an:

„*Diese Mission, die die Sorge um sich selbst betrifft, hat Sokrates in den Tod geführt. Dieses Prinzip des ‚Kümmern um sich selbst‘ vermacht er den anderen über seinen Tod hinaus.*“ (Foucault 2010: 155)

Dieses Erbe schlagen Thoreau und Emerson aus, indem sie sich zwar um sich selbst sorgen, aber das Kümmern um die anderen vernachlässigen. Das Wesen der sokratischen

Dialoge ist die *Parrhesie* – das Wahrsprechen. Sie lehnt die bloße Rhetorik ab, diese ist eine Machttechnik, welche die Überzeugung durch den schönen Schein der Worte erreichen möchte. Ebenso lehnt sie den Zynismus und den Skeptizismus ab, denn beide wollen keine Antwort geben. Kritik sollte kein Selbstzweck sein. Die Methode der sokratischen *parrhesia* hingegen ist es, Gründe zu geben, das *logon didonai*. Doch bei den Gründen darf nicht stehen geblieben werden, denn das eigentliche Ziel des Wahrsprechens und des sokratischen Dialogs ist die *homologia*, die Übereinstimmung der Diskussionsteilnehmer. Siegt die ungeprüfte Meinung – die *doxa* –, gewinnt das Falsche und alle Teilnehmer haben verloren; siegt dagegen das Wahre, haben alle an der Diskussion Beteiligten gewonnen.

In der amerikanischen Tradition vermittelt durch Emerson und Thoreau und weiter tradiert in der kalifornischen Ideologie, findet sich scheinbar gleichermaßen das Motiv der *parrhesia*. Sie treten ebenso in den Modus des Wahrsprechens als eine Lebensform ein, jedoch ohne sich gegenüber der Gemeinschaft zu rechtfertigen. Deshalb unterscheidet sie sich in wesentlichen Punkten von der sokratischen. Es ist eine *parrhesia* ohne Angabe von Gründen in der Gemeinschaft und ohne Anbindung an eine ethische Prüfung. Hinter dieser vermeintlichen *Parrhesie* verbirgt sich in Wahrheit ein transhistorischer Kynismus, der sich bei genauer Betrachtung als ein sich lediglich um sich selbst kümmernder neoliberaler Freigeist entpuppt. Dieser verkörpert eher einen Stil denn eine Lehre. Er verkörpert eine Seinsweise des Sprechens und Handelns, welche die theoretische und zwischenmenschliche Gleichgültigkeit propagiert. Er beinhaltet ein Märtyrertum, das vorgibt, Zeuge der Wahrheit zu sein, ohne diese einer Prüfung durch andere unterziehen zu wollen. Er verbleibt bei der Wahrheit als Geste und vermeidet das *logon didonai*. Was die amerikanischen Autoren von Sokrates unterscheidet, ist ihr elitärer Gestus und der zur Schau getragene Besitz einer vermeintlichen Wahrheit. Diese Haltung versteckt sich hinter einem demokratischen Gewand, spielt mit dem Mythos des aufrechten Revolutionärs gegen die Ungerechtigkeit und hat am Ende doch nur das eigene Wohl im Blick.

Jenes zu zeigen war der Sinn dieses längeren Exkurses. Welche Folgen die Angst vor dem Staat oder vor der Regierung der anderen hat, zeigt die Geschichte der USA. In der unheilvollen Verbindung mit einer glaubensstifen Gnostik, mit der Überzeugung der eigenen Auserwähltheit und der Ablehnung, sich mit den Argumenten der anderen zu befassen, verliert die Vernunft ihre Aufgabe, sich um die anderen durch Selbstsorge zu kümmern. Der Kynismus war in der Antike eine von vielen Volksbewegungen und Lehren. Er lebte in veränderter Form unter Beibehaltung seiner Kernideen im 19. und 20. Jahrhundert weiter und wandelte sich ehemals zu einer elitären und randständigen Bewegung (Foucault 2010: 250). Die Ansichten Thoreaus und Emersons werden als Träger dieses Diskurses über die Gegenkulturen in die kalifornische Ideologie eingimpft. Im Werk von Timothy Leary finden sich hierfür zahlreiche Beispiele:

„*The good Persons in cybernetic society are the intelligent ones who can think for themselves. The problem person in cybernetic society of the 21st century is the one who automatically obeys.*“ (Timothy Leary 1994: 49)

Hermann Hesses *Steppenwolf*, in den damaligen amerikanischen Gegenkulturen längst wiederentdeckt, transportierte dabei zusätzlich das Ideal des genialen Außenseiters. Das Narrativ des als Unternehmer im *Silicon Valley* erfolgreichen Studienabbrecher gehört ebenso hierhin (Daub 2020: 21ff). Das Genie ist sich selbst allein, er muss nicht um das Wissen, dass er längst schon in seinem Besitz zu wissen glaubt, mit anderen ringen. Anderson und die kalifornische Ideologie nehmen den Gestus des Genies von ihren Vorgänger auf. Ebenso die anti-demokratischen Tendenzen. Die prinzipielle Offenheit des Diskursraums der Wissenschaft steht da nur im Wege. Er ist lästig im Auge des vermeintlichen Genies. Er stört und hemmt die angestrebten Veränderungen. Er könnte das Blatt drehen.

Die erhoffte Veränderung der Gesellschaft wird dabei mit einem elitären Bewusstsein verknüpft. Die Bewegung richtet sich gegen die vermuteten Eliten der Gegenwart und möchte eine Gegenelite aufbauen. Zu dieser neuen eingeweihten Elite gehört, wer das esoterische Wissen des kommenden *homo sapiens electronicus* verinnerlicht hat. Jene, welche die verborgene Architektonik der Welt schon erblickt haben und die Utopie, die sie verwirklichen sollte. Dabei ging es stets auch um die Bewusstseinsveränderungen und um Veränderung des Eigenbildes. Wer nicht in das Schema der Auserwählten passt, ist durch Maschinen ersetzbar:

„*Computers will not replace real people. They will replace middle- and low-level bureaucrats. They will replace you only to the extent that you use artificial (rather than natural) intelligence in your life and work. If you think like a bureaucrat, a functionary, a manager, an unquestioning member of a large organization, or a chess player, beware: You may soon be out-thought!*“ (Leary 1994: 34)

Die Hippie-Bewegung, zumindest Teile davon, hatte großen Anteil an dieser Entwicklung. Dahinter steckte der Glaube, dass der Fortschritt der Technik die Gesellschaft in ihrem Sinne verändern würde. Die aufkommende Informationstechnik sollte dabei Orte der Meinungsfreiheit schaffen. Vermittelt durch Thoreau und Emerson entstand so die Hoffnung auf eine Sozialstruktur, in der die staatlichen Kräfte zurückgedrängt wurden und die Bürger mehr Freiheit erlangten. Deshalb ist es von Nöten, selbst die Macht über die Neuen Medien zu ergreifen, um die Bewusstseinsveränderung anzustoßen:

„*Who control the screens controls the mind of the screen watcher.*“ (Timothy Leary 1994: 77)

The Whole Earth 'Lectronic Link

All das stellt den Anthropologen vor neue Aufgaben. Bis jetzt hat er sich mit dem begrenzten Stammeshorizont einer unterentwickelten Kultur beschieden. Nun muß er sich mit Fragen der Weltwirtschaft [...] vertraut machen.“ (Malinowski 1986: 56)

Bei Leary kommt das entscheidend Neue, das technologische Etwas, im Form des Computers hinzu. Er sieht die Computerisierung des Alltags als ein emanzipatorisches Projekt, das dem neuen Menschen den Weg bereitet. Statt Drogen sollen die neuartigen Rechenmaschinen die Menschheit befreien. Die Anfänge dafür findet er in den ersten Computern für jedermann, wie er es, in seiner ihm eigenen enthusiastischen, mythologisch angehauchten Sprache, beschreibt:

„The plot further thickened when countercultural code-cowgirls and code-cowboys, combining the insights and liberated attitudes of beats, hippies, acidheads, rock'n'rollers, hackers, cyberpunks and electronic visionaries, rode into Silicon Valley and foiled the great brain robbery by developing the great equalizer: the Personal Computer.

The birth of the information age occurred in 1976, not in a smokey industrial town [...] but in a humble manger (garage) in sunny postindustrial Silicon Valley. The Personal Computer was invented by two bearded, long-haired guys, St. Stephen the Greater and St. Steven the Lesser. And to complete the biblical metaphor, the infant prodigy was named after the Fruit of the Tree of Knowledge: The Apple! The controlled substance with which Eve committed the first original sin: Thinking for Herself!“ (Leary 1994: 49).

Stephen the Greater und *St. Steven the Lesser* stehen für Steve Wozniak (*1950-), kurz WOZ genannt und Steve Jobs (1955–2011), die 1976 mit dem Apple 1 und der Gründung des Unternehmens Apple eine wichtige Rolle beim Erfolg des Personal Computers spielten. Der Apfel steht tatsächlich für Erkenntnis, aber nicht in dem Sinne, wie es Timothy Leary erzählt. Ein frühes Logo des Unternehmens zeigt den Apfel als jenen Apfel, der durch seinen Fall vom Baum Issac Newton zur Idee der Schwerkraft angeregt haben soll. Weiter wird kolportiert, dass mit dem Apfel als Unternehmenslogo, Apple sich zusätzlich vor Alan Turing verbeugt, der die geistigen Grundlagen für die modernen Computer legte. Er beging wahrscheinlich mit einem vergifteten Apfel Suizid. Der Grund seines Selbstmordes lag möglicherweise in der Verfolgung seiner Homosexualität mit drohender Haft und erzwungener Hormonbehandlung im England der 50er Jahre.



Abbildung 1: © Apple Inc.

Steve Jobs und Steve Wozniak sind für Timothy Leary die Kulturbringer, die das Werkzeug der Befreiung vom Alten, den *Personal Computer*, ihren Jüngern überbrachten. Die Enkel der Wahrsprecher Thoreau und Emerson, welche aus den tiefen Wäldern wie einst Zarathustra zurückkehrten, um der Menschheit das Geschenk des Übermenschen zu bringen, haben den Ort der Erweckung eingetauscht. Den Übermenschen findet man nicht mehr in der Einsamkeit der Wälder, sondern in den legendären Garagen des Silicon Valley, wo geniale Ingenieure durch ihre Erfindungen die Erlösung der Menschheit vorbereiteten. Wie einst Thoreaus Hütte am *Walden Pond* sind auch diese Garagen längst in den Rang von Museen erhoben worden.

Halbwachs hat darauf hingewiesen, dass das kollektive Gedächtnis an Orte gebunden werden muss (Halbwachs 2003). Für das Silicon Valley sind diese Gedächtnisorte Garagen, um die sich mit den zugehörigen Mustern und Handlungsempfehlungen eine Legendenbildung rankt. Die Garage steht für die Innovativkraft des einzelnen Genies, des Universitätsabbrechers, der außerhalb großer Institutionen die Welt verändert. Die Garage als eine Form der Mnemotope (Assmann 2005: 60) errichtet Narrative von der gewünschten Vergangenheit, bindet Identitäten und leitet hinüber in die angestrebte Zukunft. Utopien, die sich aus der Erinnerung speisen, und die Gegenwart verbleibt nur als ein transitorischer Ort, der überwunden werden muss; bis hin zum Trans- und Posthumanismus. Als Geburtsort des Silicon Valleys und des heute weiterhin bestehenden Unternehmens Hewlett-Packard gilt eine Garage in Palo Alto. Hier bauten im Jahr 1939 Bill Hewlett und Dave Packard ihr erstes Produkt einen Tonfrequenzgenerator. Die Garage in der Steve Jobs und Steve Wozniak den

ersten Apple-Computer zusammenbauten, steht mittlerweile seit 2013 unter Denkmalschutz. Wozniak wurde zudem die Ehre zu Teil in der maßgeblichen Hagiographie der Hackerkultur, *«hackers heroes of the computer revolution»* des *Wired* Autors Steven Levy (*1951-) mit einem eigenen Kapitel aufgenommen zu werden (Levy 2010: 249ff). Hier feiert sich das *Silicon Valley* selbst, indem es die Kulturbinger benennt. Die Legendenbildung, welche um die Apple-Garage rankt, korrigierte Wozniak selbst:

„*The garage is a bit of a myth. We did no designs there, no breadboarding, no prototyping, no planning of products. We did no manufacturing there. The garage didn't serve much purpose, except it was something for us to feel was our home.*“ (Wozniak und Lisy 2014).

Wozniak entblößt hier den Mythos ‚Garage‘ des Silicon Valley als Erinnerungsstrategie, die von bestimmten Gruppen entworfen und überhöht wurde, um als identitätsstiftender Gegenentwurf zu dienen. Es war eine fruchtbare Zeit, in der viele Grundlagen der heutigen Informationstechnologie gelegt wurden. Nicht nur der Personal Computer kam zum Durchbruch. Steven Brand (*1938-), der später den Begriff des Personal Computers prägen sollte, verlegte zwischen 1968 und 1972 mit dem *Whole Earth Catalog*, einen Produktkatalog der Gegenkulturen. Brand bot mit diesem Katalog selbst keine Waren an, sammelte aber Angebote für Ausgefallenes, schwer Erhältliches und trotzdem Nützlich für die aufkommende Hackerkultur und andere alternative Szenen und druckte sie ab. Hierdurch lenkte er Interessierte auf die Sortimente der Verkäufer und trug damit im Keim die Idee einer heutigen Suchmaschine in sich.

Steve Jobs nannte den *Whole Earth Catalog* den analogen Vorläufer von Google, obwohl er eher der Suchmaschine Yahoo ähnelte, da er einem moderierten und keinem algorithmisierten, durch automatisierte Suchroboter erstellten, Katalog glich. Er hatte einen enormen Einfluss auf die Szene und galt als Bibel für Gleichgesinnte dieser Generation.

Später gründete Brand 1984 *The Well*, die allgemein als erste Online-Community gilt. Ihr Name ist eine Abkürzung für *The Whole Earth Electronic Link, die elektronische Verknüpfung der Welt*. Das Projekt konnte nur durch die finanzielle Unterstützung der Band *The Grateful Dead* überleben, einer Kultband der Hippie-Bewegung und der Szene der psychedelischen Drogen. Hier zeigen sich wieder die engen Verbindungen dieser Gegenkultur und der frühen Hacker-Kultur (Diederichsen & Franke 2013).

Noch davor, 1960, ersann Ted Nelson (*1937-), ein Philosoph der Universität Harvard, das Projekt Xanadu als dezentrales Ablagesystem für miteinander verknüpfte Dokumente. Das zugrundeliegende Konzept bezeichnete er als *Docuverse* und ist ein Gegenentwurf zur herkömmlichen Bibliothek, da die wesentliche Bestimmung seiner Struktur die Vernetztheit der Dokumente untereinander ist. Nelson schuf dafür den Begriff des *Hypertextes*, der als Terminus und als Prinzip heute in das World Wide Web eingegangen ist. Mit HTML, der

Hyper Text Markup Language, der Beschreibungssprache für Webdokumente und *http*, dem *Hyper Text Transfer Protocol*, das die Kommunikation zwischen Server und Clients regelt, lebt der Entwurf von Nelson bis auf den heutigen Tag im Web weiter.

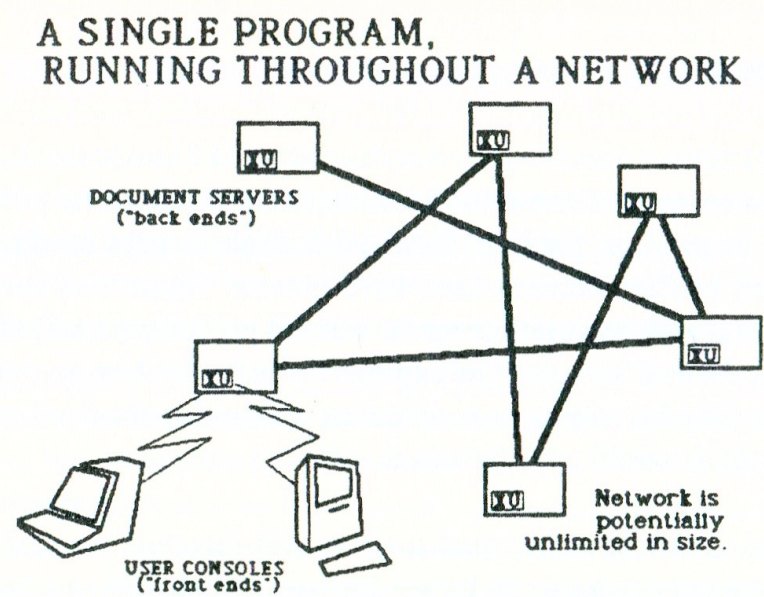


Abbildung 2: Ted Nelson *Literary Machines* (Nelson 1987: *Literary 0/2 Machines*)

Allerdings mit einem scheinbar kleinen Unterschied im Entwurf, der im Laufe der Entwicklung der Informationsgesellschaften aber noch gewaltige Konsequenzen nach sich zog, wie später zu zeigen ist. Das heutige Internet, mit seinen Webseiten als verknüpfte Einzeldokumente, sind Dokumente ohne eigene Geschichte, d.h. Ihre zugrundeliegende Struktur beinhaltet, dass Änderungen an ihnen nicht festgehalten werden. Alte geänderte Dokumente werden einfach überschrieben, und damit meistens gelöscht. Bestenfalls existieren, zumeist nicht öffentliche Backups, die gegen ein inneres Verfallsdatum ankämpfen, welches gesteuert wird vom Ersteller oder Besitzer der Webdokumente, und das zumeist pragmatischen Steuerungsvariablen unterliegt. Nicht der Wert für die Gesellschaft oder die Relevanz für die Wissensproduktion, regeln die Aufbewahrung, sondern die mögliche Wiederverwendbarkeit im engen Rahmen der bestehenden Internetseite. Zwar existiert hinter der Webseite <https://archive.org/web/> eine Organisation, welche sich die Aufgabe gesetzt hat mit ihrer *Wayback Machine* so viel wie möglich Internetseiten zu archivieren, aber dieses System kann nicht alle Seiten berücksichtigen und funktioniert auch nicht tagesgenau, zwischenzeitliche Änderungen gehen verloren. Gleichzeitig kann der Webseitenbetreiber steuern, ob seine Internetseiten archiviert werden dürfen. Einerseits kann er die Archivierung verbieten, andererseits gibt es zahlreiche technische Mittel, welche eine Speicherung unter-

binden. Der Xanadu-Entwurf von Ted Nelson verstand unter Hypertext aber eine andere Dokumentenstruktur bezüglich ihrer Geschichtlichkeit. Nelson sah vor, dass ältere Fassungen von Dokumenten nicht zur Löschung überführt würden, sondern in Verknüpfung zu den aktuellen Dokumenten weiterbestehenden würden. Während Nelsons Xanadu einen Wissensspeicher mit Geschichte darstellt, stehen das moderne Internet und viele andere IKT-Technologien, für welche das World Wide Web als Blaupause dient, als eine Umsetzung einer Bibliothek ohne Geschichte dar (Floridi 2015: 37). Das Xanadu-Projekt scheiterte aber im Endeffekt an der fehlenden technologischen Versiertheit seines Erfinders und der Schwierigkeit ein solches Unterfangen zur Zeit seiner Konzeption technisch umzusetzen zu können und wurde 1993 eingestellt. Ein Jahr nachdem Tim Berner-Lee (1955) am CERN die Beschreibungssprache für Internetseiten *HTML* veröffentlichte, und den ersten Entwurf zum *WWW*, wie es heute noch in den Grundzügen existiert, für die Öffentlichkeit freigab.

Auch das Silicon Valley hat seine Gedächtnisorte. Zugleich zeigt sich eine überraschende Tatsache. In der Rhetorik von *Big Data* und dem Netz der Netze spielt die schiere Menge der zur Verfügung stehenden Daten eine wichtige Rolle. Es zeigt sich aber, dass die technischen Grundlagen gar nicht darauf ausgelegt sind sämtliche Daten zu speichern. Es ist von staatlichen Organisationen wie der NSA bekannt, dass sie trotz riesiger Serverfarmen haushalten müssen mit dem speichern. Es findet also eine – von Menschen gemachte – Auswahl statt. Manchmal ist *big* doch nur *small*.

All diese Entwicklungen und die Diskurse, welche sie umwoben, verdichteten sich zwar zu dieser Zeit, allerdings entstanden sie keineswegs aus dem Nichts. Sie wurden schon präformiert durch zahlreiche Vorläufer. Deswegen lohnt es sich die Zeitmaschine wieder zu starten und noch weiter in die Vergangenheit zu reisen.

Holleriths statistisches Klavier

„Hollerith durchleuchtet ihren Betrieb, überwacht und hilft organisieren.“
(Werbeslogan um 1920 der Dehomag der Deutschen Hollerith Maschinen-Gesellschaft, zitiert nach Dotzler 2006: 152)

Die demographischen Veränderungen im 18. Jahrhundert, der rasante Zuwachs der Bevölkerung, die Zunahme des Handels und die aufkommende Industrie machten es notwendig, neue Formen des Regierens zu entwickeln. Seit dem 16. Jahrhundert bis weit in das 18. Jahrhundert hinein war ein stetiger Anstieg der Literatur über die Regierungskünste festzustellen (Foucault 2006: 156). Initialpunkt hierfür war die Veröffentlichung von Niccolò Machiavellis *Il Principe*. *„Dieser scheußliche Text...“* (Foucault 2006: 136) verortete den Herrscher außerhalb des Staates und war eine Anleitung zum Machterhalt gegenüber Konkurrenten und den Einwohnern der beherrschten Gebiete.

Im 17. Jahrhundert bereiteten Denker den Weg für die Staatstheorie des Gesellschaftsvertrages. Das war ein Weg, um mittels allgemeiner Prinzipien, den Gesetzen, die Belange des Staates und der Bürger zu regeln. Foucault nennt folgerichtig diese Form der Entwürfe ‚Gesellschaft der Gesetze‘ (Foucault 2006: 164).

Paradigmatisch für diese Literatur zur Regierungskunst steht der Leviathan von Thomas Hobbes. Ein Problem, das sich aus den Theorien des Vertrags ergab, war, dass die Grundregeln zwar aus der menschlichen Natur abgeleitet werden sollten, aber trotzdem keine Anbindung an die realen Probleme des demographischen Wandels stattfand. Die Vertragstheoretiker kamen nicht über die allgemeinen Prinzipien hinaus (Foucault 2006: 155).

Im 18. Jahrhundert setzte sich die Erkenntnis durch, dass die Regierungsapparate gezwungen waren, mehr über ihre Untertanen zu erfahren, um den Hiatus von Gesetz und Realität zu überwinden und damit die angestrebten Ziele zu erreichen. Eine neue Lehre entwickelte Techniken, welche die notwendigen Instrumente zur Erfassung der Daten der Einwohner bereitstellte, um den Anforderungen der Regierungen zu genügen.

Foucault beschreibt, wie sich die Statistik als Wissenschaft vom Staat ausbildete, und die Regierenden immer mehr in die Lage versetzte, die politischen Zahlen des Staates zu sammeln und zu analysieren (Foucault 2006: 156ff). Dieses neue Feld des Wissens veränderte die Sichtweise auf den Staat und die Gesellschaft zu einem System, das nach erkennbaren Gesetzmäßigkeiten funktionierte, welche die Statistik aufzudecken im Stande war. Die Regeln, nach denen sich die Gesellschaft bildete, sollten dabei immanenten und rationalen

Regeln folgen, die, einmal erkannt, zum Regieren ausgenutzt werden konnten und geschlossene Systeme gründeten. Schnell wurden die herkömmlichen Mittel der Statistik – Dokumente und Tabellarien – der anfallenden Menge an Daten nicht mehr Herr. Sie gerieten an ihre Grenzen. Zum Teil benötigten die Auswertungen der erhobenen Daten mehr Zeit, als für die Zyklen der Erhebung vorgesehen waren. Es wurden deshalb neue Speicher- und Berechnungsformen gesucht.

Die neue Wissenschaft der Statistik versetzte die Regierenden zwar in die Lage, die Bürger zu zählen, aber weiterhin nicht in die Lage, diese gleichermaßen zu verstehen. So erscheint es als Treppenwitz der Geschichte, dass die Unruhen im alten Europa, in dem die Bürger mit den Regierenden zunehmend unzufrieden waren, eine Auswandererfamilie an die Gestaden des neuen Kontinents spülten, deren Spross als erster dem Problem habhaft wurde.

Zuvor stand aber eine Erfindung im alten Europa an, die sinnigerweise zu jenen gehörte, welche die Not und Unzufriedenheit der Bürger in den Staaten vergrößerten und die sie zum Auswandern zwangen: die Entwicklung der mechanischen Webstühle. Diese Neuerung in der Stoffherstellung stieß viele traditionelle Weber in bitterste Armut. Die ausgefeiltesten dieser Webstühle brachten eine Innovation mit, welche die Speicherung von Daten revolutionieren sollten. Diese wurden nach ihrem Erfinder Joseph-Marie Jacquard (1752–1834) Jacquard-Webstühle benannt. Sie konnten schon zu Beginn des 19. Jahrhunderts durch Lochkarten gesteuert werden, die verschiedene Muster in den Webprozess eingespeisten. Ein paar Jahre zuvor waren darüber hinaus musizierende Maschinen entwickelt worden, die durch in Walzen oder in Lochplatten gespeicherte Tonfolgen Melodien selbstständig abspielen konnten. Beide Verfahrensweisen erlaubten, wie nebst dem die Lochkarten der Jacquard-Webstühle, durch das Wechseln der Speicherträger - Walzen, Lochplatten und Lochkarten - neue Anweisungen, in den Prozessablauf der Maschine einzubringen und damit die Prozessabläufe dauerhaft zu speichern. Es schien, als hätte der Geist der Zeit und seine Erfinder, die Nöte der Statistiker erhört, es galt nur jemand zu finden, der die Techniken der Statistik mit denen der Speicherung verband.

Diesen Sprung machten die Maschinenspeicher dann durch die Erweiterung der Lochkarten zur Massendatenspeicherung von Herman Hollerith (1860–1929). Er war ein Kind deutscher Auswanderer, die nach der Niederschlagung des badisch-pfälzischen Aufstands aus dem kleinen Dorf Großfischlingen bei Landau in der Pfalz in die USA auswanderten. Aufgrund einer gesetzlichen Verpflichtung wurden in den USA alle 10 Jahre Volkszählungen abgehalten, die eine Vielzahl von statistischen Daten bei den einzelnen Haushalten abfragten. Durch die ständige steigende Einwohnerzahl der Vereinigten Staaten zog sich die Auszählung der Erhebungsbögen immer länger hin. Der Zensus von 1880 benötigte schon 10 Jahre bis zur Fertigstellung der Ergebnisse. Hollerith, der bei diesem Zensus als Mitarbeiter

tätig war, suchte deshalb nach einer Lösung, um die Verarbeitungszeit der Volkszählung erheblich zu verkürzen.

Den Durchbruch brachte seine Beobachtung des Verhaltens von Eisenbahnschaffnern, Fahrkarten nach Äußerlichkeiten des Fahrgastes codiert mit einer Lochzange zu lochen, um Missbrauch durch Wiederverwendung zu vermindern (Austrian 1982: 107ff). Er übertrug diese Technik auf ein Lochkartensystem, indem er auf den Lochkarten Felder schuf, deren Muster, bestehend aus der Position der Löcher, Informationen und statistische Maßzahlen repräsentierten. Jede Lochkarte stand für eine zu erhebende Person, zugleich waren sie preisgünstig in Massen herzustellen.

Das System bestand dabei aus verschiedenen Apparaturen. Mittels einer speziellen Tastatur wurden die Ergebnisse auf Lochkarten gestanzt. Die Erhebungen der Volkszählung wurden also noch von Hand auf Bögen notiert, die dann die Mitarbeiter des Zensusbüros auf die Lochkarten übertragen mussten. Die Effizienz dieser Aufgabe wurde erheblich gesteigert, als die am Anfang noch eingesetzte Lochzange durch die Tastatur abgelöst wurde. Ein Sortiergerät konnte die Lochkarten nach bestimmten Kriterien vorsortieren. Die eigentliche Arbeit des Auslesens der gespeicherten Informationen übernahm dann aber ein spezielles Lesegerät, das die in den Lochkarten eingeschriebenen Informationen rekonstruierte und zählte. Sie war nur für die Auswertung der bei der Volkszählung gewonnenen Daten zuständig. Diese zentrale Vorrichtung des Systems wurde Tabelliermaschine genannt. Durch ihr Aussehen bekam die Maschine den Spitznamen *Hollerith Statistical Piano* (Aswad & Meredith 2005: 32). Der Einleseprozess durch die Hollerith-Maschine erfolgte dabei durch eine mechanische Abtastung der gestanzten Löcher in den Lochkarten. Jedem möglichen Loch war ein Metallstift zugeordnet, der einen elektrischen Impuls auslöste, falls das Loch gestanzt war, indem er in einen mit Quecksilber gefüllten Behälter vorstoßen konnte und somit einen elektrischen Kreislauf schloss. Jedes dieser einzelnen Stift-Quecksilber-Systeme war dann mit einem elektrischen Zählwerk verbunden, das bei einem Kontakt aufgrund eines vorhandenen Loches ausgelöst wurde. Jeder Impuls ließ anschließend das Zählwerk um einen Schritt vorrücken. Das Lesegerät verarbeitete die Lochkarten in Stapeln.

Am Anfang der Entwicklung konnte man mit der Tabelliermaschine nur reine Zählungen einzelner Positionen vornehmen. Das Zählwerk bestand hierbei aus umgebauten Uhren, die bis 9999 zählen konnten. Sein Stand musste nach Ende eines Stapels von Lochkarten von Hand wieder auf ein Formular überführt werden.

Ein Ziel lag darin, aus den Kombinationen verschiedener Einzelpositionen – z.B. der Anzahl der Kinder in einem bestimmten Geburtsjahr – Erkenntnisse zu gewinnen. Dafür wurde das Lesegerät mit Relais ausgestattet, die sowohl Einzelpositionen und ebenso Kombinationen der Stanzungen erfassen konnten. Dadurch konnten in begrenzten Maße einfache Berechnungen schon in der Maschine durch geführt werden. An dieser Stelle wird deutlich, dass im ureigensten Gebiet von Big Data – Statistik und Zahlen – schon wesentlich

früher Automatismen zum Einsatz kamen. Die epistemologische Wende, die Anderson so marktschreierisch mit dem Beginn des sogenannten Petabyte-Zeitalters feiert, hat schon bedeutend vorher stattgefunden. Aber sie betraf nur einige Werkzeuge der Wissenschaft und diese lebten in friedlicher Koexistenz mit den bereits vorhandenen.

Die Hollerith-Maschine konnte in einem gewissen Sinne für verschiedene Aufgaben programmiert werden. Allerdings waren die Möglichkeiten dabei sehr limitiert, da die Programmierung nur über die Verkabelung der einzelnen Stromkreise möglich war. Sie musste für jedes gewünschte Ergebnis der Auszählung neu verlegt werden. Neben den Lochkarten als Datenspeicher enthielt somit ebenso die Verkabelung der Maschine die Ablaufstruktur, die Programmintelligenz, wenn man so sagen darf, die an die jeweiligen Anforderungen durch Entwurf angepasst werden musste und konnte. Eine Technologie-lösung, die bei den ersten Versuchen, einzelne Neuronen des menschlichen Gehirns zu simulieren, weiterhin in Einsatz kam.

Das Lochkartensystem von Herman Hollerith wurde 1890 bei der neuerlichen Volkszählung eingesetzt. Verglichen mit dem Zensus von 1880 arbeitete die Hollerith-Maschine wesentlich schneller und billiger, dabei zugleich genauer (Austrian 1982: 58ff). Aus dem von Hollerith gegründeten Unternehmen wurde 1924 die *International Business Machine Corporation*, heute besser unter dem Namen *IBM* bekannt. Auch ein weiterer Diskurs, den Anderson an die Debatte um Big Data gebunden hatte, jenen der Datenflut, findet seine Entsprechung schon in früheren Zeiten. Schon seit der Gedächtnistechnologie Schrift, als die Menschen nicht mehr im Stande waren die Ein- und Ausgänge von Waren der wachsenden Siedlungsformen im Kopf abzuspeichern, kämpften sie wie der Zauberlehrling mit den von ihm heraufbeschworenen Geistern: Daten. Stets gelang es ihnen jedoch, mit der Erfindung einer neuen Kulturtechnologie die Datengespenster wieder im Zaum zu halten. Bis zum nächsten Ausbruch des nächsten Flaschengeistes. Der dafür notwendige Zauberspruch lautet: menschlicher Erfindungsgeist.

Auch eine düstere Seite der Hollerithmaschinen soll nicht unerwähnt bleiben. Schon 1910 wurde als Ableger des amerikanischen Konzerns die Deutsche Hollerith Maschinen-Gesellschaft begründet, die ihre Effektivität in den dunklen Zeiten, die nach 1933 begannen, dadurch bewies, dass es ihr möglich war, bestimmte Bevölkerungsgruppen und Andersdenkende schneller zu identifizieren. In Spalte 22 der Lochkarte stand die Zahl 3 für "jüd.mos.isr" – die Selektion der jüdischen Mitbürger konnte gestartet werden (Borchers 2007). Im Nachhinein klingt der Werbeslogan der Dehomag wie ein Vorbote einer unverhohlenen Drohung:

„Hollerith durchleuchtet ihren Betrieb, überwacht und hilft organisieren.“ (Werbeslogan um 1920 der Dehomag, Deutsche Hollerith Maschinen-Gesellschaft, zitiert nach Dotzler 2006: 152).

Es ist ein Erzählstrang, der bei den Apologeten der kalifornischen Ideologie nicht zu finden ist. Die Möglichkeiten des Missbrauchs, der Ursprung der Statistik aus dem Drang der Herrschenden heraus, die zu Beherrschenden ihrer ‚gottgewollten‘ Ordnung zuzuführen wäre als Narrativ hinderlich und abträglich für die Geschichten über die goldene Zukunft, die uns die Messianisten der reinen und rohen Datenlehre versprechen möchten.

Doch zurück zu dem eigentlichen Lochkartensystem, dem Klavier der Statistiker. Damit gelang es Hollerith zum ersten Mal, mit Lochkarten effektiv und im großen Umfang mechanisiert soziale Daten zu erfassen und auszuwerten. Diese selbst wurden noch von Menschen erhoben, die von Haushalt zu Haushalt gingen, um den Zensus durchzuführen. Maschinen wie jene von Hollerith dienten dabei als Hilfsmittel, um die kaum noch zu bändigende Menge der angefallenen Daten zu bewältigen. Gleichzeitig drangen sie nach den mechanischen Rechenmaschinen der Neuzeit weiter in eine Domäne ein, die dem Menschen bislang vorbehalten war, das Zählen:

„It is still the Genesis.“ (Hermann Hollerith 1895 an seine Frau, zitiert nach Dotzler 2006: 153).

Hollerith bezog diese Notiz in einem Brief an seine Frau auf die eigentliche Tabelliermaschine, welche er in vielen Punkten als erweiterungsfähig ansah. Man kann daran den Anspruch, aber ebenso die sich verändernde statistische Sicht auf Gesellschaften sehen. Er war jedenfalls davon überzeugt, ein Tor aufgestoßen zu haben:

„Diese Maschine und ihre Prinzipien werden noch lange nach meinem Tod von erheblichen Einfluß auf die Wissenschaft der Statistik sein. Ob ich es sein werde oder jemand anderes, das System ist jedenfalls dazu bestimmt, in viele Richtungen weiterentwickelt zu werden. [...] So wie die Maschine jetzt existiert, mag und wird sie in einigen Jahren wohl plump und ineffizient erscheinen. Und doch ist sie der Keim alles weiteren.“ (ebd.).

Die Statistische Maschine

„Dieses Organ hätte zur Funktion, unsere Existenz allgegenwärtig und unendlich werden zu lassen.“ (Otlet 1934, zitiert nach Buckland 2010: 209)

Etwa zur gleichen Zeit als Hollerith die Entwicklung seiner Lochkartenmaschine vorantrieb, kamen erste Ideen personalisierter Arbeitsplatzstationen auf. So entwarfen die beiden Belgier Paul Otlet (1868–1944) und Henri La Fontaine (1854–1943) 1895 den Plan für einen Katalog aller Dokumente, die auf der Welt zu finden waren. Dieser sollte nicht nur den Zugang auf das gesamte menschliche Wissen ermöglichen, sondern gleichfalls als ein verteiltes System konstruiert werden, als ein Netzwerk miteinander verbundener Maschinen, ähnlich einem riesigen künstlichen Gehirn. Eine Organerweiterung im Sinne Kapps. Otlet, den dieser Gedanke nicht mehr losließ, schrieb Jahre später:

„Auf diese Weise stünde die in der Gesamtheit der Bücher beschriebene Welt wirklich für jedermann zum Abruf bereit. Das aus dem Verband aller Bücher entstehende Universelle Buch würde eine Erweiterung des Gehirns sehr nahe kommen. Es wäre eine Stütze für das Gehirn, ein außenliegender Mechanismus und ein externes Instrument des Geistes, dabei aber dem Geist so nahe und so an seine Abläufe angepasst, dass es wirklich eine Art beigefügtes Organ wäre, ein außerhalb der Haut befindlicher Zusatz [...] Dieses Organ hätte zur Funktion, unsere Existenz allgegenwärtig und unendlich werden zu lassen.“ (Otlet 1934, zitiert nach Buckland 2010: 209).

Otlets Zugang zum Thema kam über die Sammlung und Verwaltung von Dokumenten aller Art in Bibliotheken, dem alten Wissensspeicher seit Jahrtausenden. Mit anderen Zeitgenossen seiner Epoche dachte er darüber nach, wie sich diese als externes Gedächtnis der Menschen optimieren ließen.

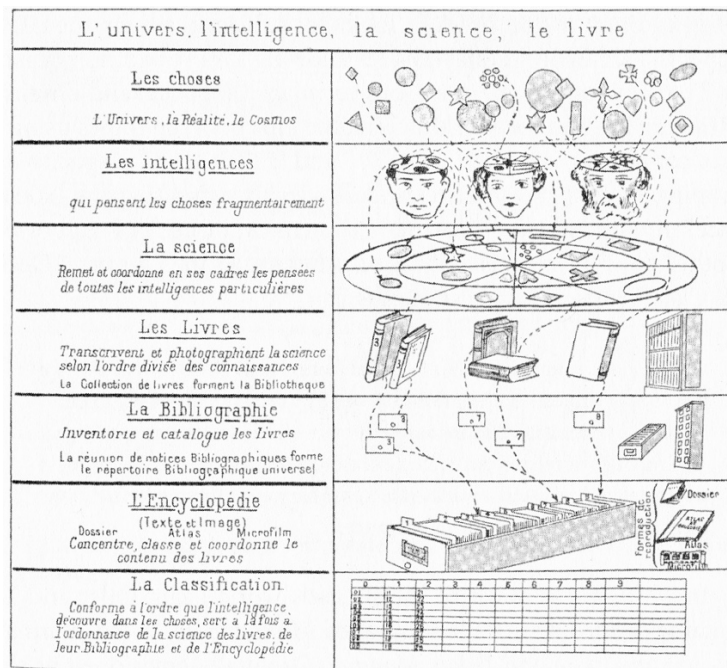


Abbildung 3: Paul Otlet *Traité de documentation* (Wright 2008: 187)

Wilhelm Ostwald (1853–1932), Nobelpreisträger der Chemie aus Deutschland und den Schriftsteller H. G. Wells (1866–1946) aus England beschäftigten ähnliche Gedanken. Otlet entwarf eine *«Universelle Dezimal Klassifikation»* für Dokumente, um den Mengen an Büchern in Bibliotheken und die Suche nach Inhalten in den Dokumenten zu verbessern (Wright 2014: 83–86). Gleichzeitig hatte er den Plan, eine universelle Bibliothek zu erschaffen: das sogenannte *Mundaneum* (Wright 2014: 175ff). Dieses war Teil von Otlets Vision einer vernetzten utopischen Welt, in der Bücher mit Telefonen, Radios und Fernsehapparaten verknüpft waren (Wright 2014: 8):

„Oswald and Otlet represented a modernist view based on systems, logic, standards, machinery, efficiency and progress, but the technology available to them was inadequate. It was also a utopian view based on a simplistic view of knowledge.“ (Buckland 2017: 41).

Otlet wollte eine neue Welt des Friedens und des Wissens schaffen, in der Kriege verboten und Wissen auf der ganzen Welt verfügbar waren. Seine friedliche Vision war sich bewusst, dass die Menge des Wissens, welches bis zu seiner Zeit sich angesammelt hatte, nicht mehr den angestammten Ordnungsprinzipien zu bewältigen war. Hollerith löste die Datenschwemme mit Hilfe einer neuen Maschine. Otlet wollte die Relationen neu knüpfen. Nichts aufregendes Neues unter dem Diskursstern der andersonschen Datenflut.

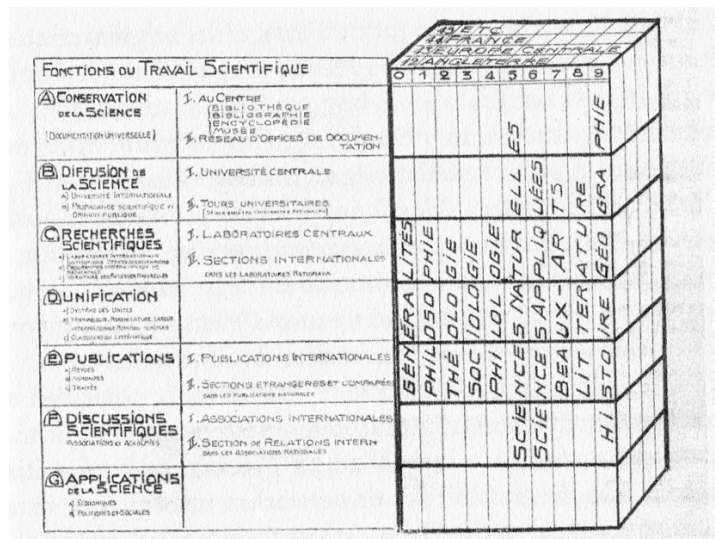


Abbildung 4: Paul Otlet L'Organisation mondiale du travail intellectuel (Wright 2008: 189)

Mit der steigenden Flut an anfallenden Dokumenten kam das Bedürfnis nach personalisierten Arbeitsplatzstationen, Knotenpunkten der Vernetzung aus unterschiedlichen Richtungen. Neben Verwaltungen und Bibliotheken, die große Mengen an Dokumenten zu organisieren hatten, waren es vor allem Banken, die unzählige Schecks speichern, katalogisieren und wiederfinden mussten, um möglichen Scheckbetrug effektiv zu verhindern. Aber auch in den Universitäten stiegen die Anforderungen an die Dokumentenverwaltung schneller an, als dass die herkömmlichen Bibliotheken Schritt halten konnten.

Zu dieser Zeit war der Mikrofilm der wahrscheinlichste Kandidat, Informationen sicher und leicht wieder herstellbar zu speichern. Dadurch gab es Hoffnungen, „[...] dass der Mikrofilm die Wissenschaft revolutionieren werde.“ (Buckland 2010: 202). Seit den 1920er Jahren wurde es üblich, diese für die Speicherung von Dokumenten einzusetzen und wenig später entstand eine ganze Industrie für die maschinelle Dokumentenspeicherung auf Basis dieses Mediums.

Es gab viele unterschiedliche Geräte für die verschiedenen Anforderungen, alle hatten gemeinsam, dass es mit ihnen nicht möglich war, maschinell zu suchen. Der bedienende Mensch musste wissen, wo er zu suchen hatte, oder er musste das ganze Archiv komplett durchschauen. Hierzu galt es, mehrere neue Technologien miteinander zu verknüpfen: den Mikrofilm als Speichermedium, die Lochkarte für den Zweck des Suchens und die Verwendung der gerade erst entdeckten photoelektrischen Zellen. (Buckland 2010: 201ff).

Emanuel Goldberg (1881-1970), einer der Gründer des Unternehmens Zeiss Ikon, stellte dann 1931 auf dem VII. Internationalen Kongress für Photographie in Dresden seine *Statische Maschine* vor:

„... eine Maschine für das Suchen, Auffinden und Anzeigen von beliebig vielen Dokumenten“ (Buckland 2010: 211).

Seine Erfindung erlaubte es, Informationen auf einem Mikrofilm zu speichern und konnte später die phototechnisch gespeicherten Daten mittels einer Fozelle wiederfinden.

Die Suche der Daten wurde über eine photoelektrische Mustererkennung unter Zuhilfenahme von gelochten Karten und Lampen ermöglicht. Dafür wurde jedem Dokument ein Metacode beigefügt, das jedes Merkmal, das für eine spätere Suche gewünscht wurde, aufnehmen konnte. Die Suche erfolgte in der *Statistischen Maschine* vollständig mechanisiert. Der Nutzer musste nur der Automaten seine Suchbegriffe mitteilen. Mit Hilfe eines Bildprojektors konnte dann das Ergebnis der Suche angezeigt werden. Später fügte Goldberg seiner Maschine eine Suche mit boolescher Logik hinzu, wie sie von modernen Suchmaschinen bekannt ist, sowie einen modifizierten Telefonapparat zur Eingabe von Daten.

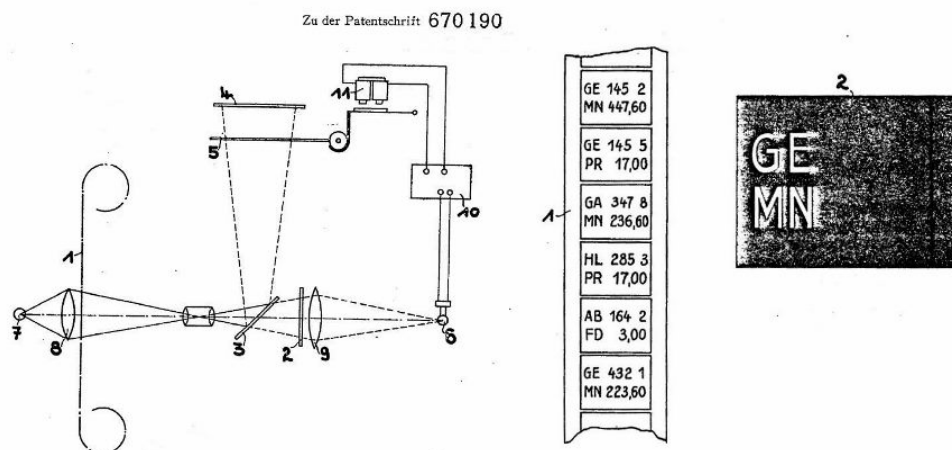


Abbildung 5: Patentschrift Emanuel Goldberg für die Statistische Maschine (Buckland 2010: 216)

Die Photographie, der es zuvor gelang, visuelle Daten, Bilder, zu fixieren, wurde durch Goldbergs *Statistischer Maschine* von einer Bildmaschine in eine allgemeine Datenverarbeitungsmaschine weiterentwickelt, zum ersten „[...] Bildschirmarbeitsplatz mit elektronischen Dokumenten [...]“ (Buckland 2010: 220).

Michael Buckland sieht in Goldbergs Gerät eine Art optischen Computer. Ebenso kann man sie als einen Vorläufer von Festspeichern und Suchmaschinen ansehen (Buckland 2010: 210ff). Es verwundert nicht, dass sich IBM das amerikanische Patent Goldbergs sicherte.

Aufgrund seiner jüdischen Herkunft musste Goldberg über Paris nach Palästina fliehen, und der geniale Erfinder und seine Erfindung gerieten, trotz Patenten in Europa und in den USA, in Vergessenheit. Obwohl auch er ein Zauberbanner der Datenflut war. Ein deutscher jüdischen Glaubens, ein Migrant und Ausgestoßener, trotz seiner genialen Erfindungen

passt er nicht in das Konzept der kalifornischen Kulturheroen. Seine Patente, das Wissen, übernahm allerdings man gerne – schweigend.

Im Palästina der 40er arbeitete er weiter an seinem Konzept der Wissensmaschine. So beschrieb er die Idee, den mit Mikrofilm realisierten Wissensspeicher über Telefon erreichbar zu machen. Goldbergs *Searchphoto* genannter Entwurf war der Prototyp eines vernetzten Arbeitsplatzes, welcher über Fernzugriff Dokumente abfragen konnte (Buckland 2010: 307ff). In seinem Patentantrag für die neue Maschine schrieb er auf ein Stück Briefpapier eines Hotels:

„[...] wodurch eine Bedienung aus der Ferne möglich wird, sodass der Rapid Selector sich an einer bestimmten Stelle befinden kann, während sich die Peron, die danach trachtet, einen gewissen Indikator aufzufinden oder irgendeine statistische Operation durchzuführen, an einen andern Ort aufhält.“ Goldberg, zitiert nach Buckland 2010: 308)

Hier befinden wir uns endgültig, Jahre bevor dieses Konzept der ubiquitären Erreichbarkeit von Daten sowie ihre Abfrage aus der Ferne umgesetzt wurde, ohne dass der Abfragende am gleichen Ort zugegen sein musste, an einem historischen Schnittpunkt zwischen Informationstechnologie und Telekommunikation. Es folgte die Verschmelzung der beiden Technologien zur IKT, der Informations- und Kommunikationstechnologie. In einem nächsten Schritt kommt es zur Vernetzung der Wissensmaschinen, und damit zur Dezentralisierung des Wissens und dem World Wide Web.

Memex

„*The process of tying two items together is the important thing.*“
(Vannevar Bush 1945)

Goldbergs *«Statistische Maschine»* ist heutzutage fast in Vergessenheit geraten. Doch einige Konzepte seiner Wissensmaschine sollten in einen anderen Entwurf eingehen, der bis heute im Gegensatz zu seinem vergessenen Vorgänger als geistiger Vorläufer des *«World Wide Web»* und des Hypertextes gefeiert wird. Diese Konzeption einer weiteren universalen Wissensmaschine wurde von Vannevar Bush (1890–1974) seit 1939 vorangetrieben. Die ausgearbeiteten Ideen mündeten in einer Vielzahl von Veröffentlichungen. Sein Artikel *«As we May Think»*, der 1945 im *Atlantic Monthly* erschien, fand dabei am meisten Widerhall und hat vor allem in der Informationswissenschaft den Status eines ikonischen Dokuments erhalten (Bush 1945). Sein Text beeinflusste sowohl Ted Nelson mit seinem *«Xanadu Projekt»*, wie auch Doug Engelbart (1925–2013), der entscheidend die Entwicklung des Personal Computers vorantreiben sollte (Porombka 2001: 28).

Vannevar Bush beschrieb zur Illustration der Bedürfnisse der aufkommenden Informationsgesellschaft eine fiktive Wissensmaschine, die er *Memex* nannte. *Memex* steht für die Abkürzung *Memory Extender*, der Zweck der Maschine war vordergründig eine Erweiterung des Gedächtnisses in Form einer maschinellen Unterstützung. Eine Erweiterung des Gehirns – eine Organerweiterung – in Analogie zum Werkzeug als Ausdehnung menschlicher Extremitäten: ein „Denkzeug“.

Bushs Vision der *Memex* war ein Apparat, der den Einzelnen dabei unterstützen konnte, alle seine Bücher, Dokumente, Daten und seinen Briefverkehr zu speichern, um diese später mit höherer Geschwindigkeit als dies das menschliche Gedächtnis vermochte wieder hervorzuholen.

Bush, der Einsicht in die Patente von Goldberg hatte, verwendete die Idee des personalisierten Schreibtisches, der den Zugriff auf ganze Bibliotheken erlaubte und übernahm einige der Schlüsseltechnologien, die Goldberg schon für seine *Statistische Maschine* eingesetzt hatte. Wie die *Statistische Maschine* Goldbergs sollte die *Memex* auf Mikrofilm als Speicherbasis basieren, mit dem Unterschied, dass Goldbergs Maschine schon 14 Jahre zuvor nicht nur als Entwurf, sondern als realisierte und funktionierende Maschine bestand. Das Konzept, Dokumente auf Mikrofilm speichern und später wieder abrufen zu können, teilte sich

die Konzeption der *Memex* gleichfalls mit der *Statistischen Maschine*. Im Gegensatz zu Goldbergs Apparat aber wurde Bushs Entwurf der *Memex* nie realisiert und verblieb stets im Status der Utopie (Porombka 2001: 29).

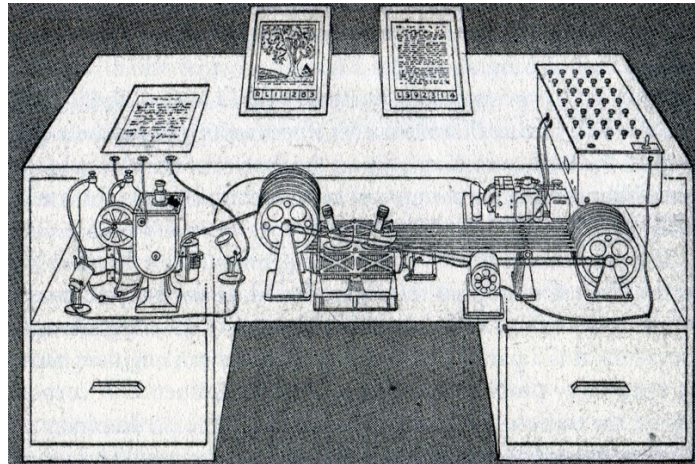


Abbildung 6: Alfred D. Cimi's rendering of the Memex in *Life*, September 10, 1945

Hoffnung setzte Bush bei seinem Entwurf vor allem in die neuen Technologien, die zu seiner Zeit erfunden worden waren: Photozellen zur Erkennung von gespeicherten Informationen, den Mikrofilm, um diese zu speichern, Kathodenstrahlröhren und Relais, um Informationen zu prozessieren. Mit Hilfe dieser neuartigen Techniken, so seine Erwartung, sollten sich neue Formen des Wissensmanagements zur Bewältigung der anfallenden Informationen schaffen lassen:

„But there are signs of a change as new and powerful instrumentalities come into use.“
(Bush 1945: 1).

Einer der wegweisenden Aspekte der *Memex* war ihre ausgefeilte Benutzersteuerung. Sie sollte einfach zu bedienen zu sein und dabei Rücksicht auf die Bedürfnisse der menschlichen Benutzer nehmen. Ihr Konzept beeinflusste später viele Ingenieure, die sich mit der Verbesserung der Mensch-Maschine-Interaktion beschäftigten. Die utopische Maschine war als ein erweiterter Schreibtisch geplant, der zwei Bildschirme besaß, welche die von ihr gespeicherten Informationen anzeigen konnten. Die Bildschirme sollten, ähnlich wie bei heutigen Smartphones, über Berührungen gesteuert werden können. Weiterhin war vorgesehen, zwischen den Dokumenten und den einzelnen Informationen mit Hilfe von Hebeln hin und her springen zu können. In einer späteren bebilderten und gekürzten Fassung des Artikels aus dem *Life Magazine* wurde die Tastatur nicht nur dahingehend erweitert, dass sie Texte vor-

lesen konnte, sie sollte ebenso der Spracherkennung mächtig sein. Durch ihre kompakte Bauweise, als ein um Technik bereicherter Schreibtisch, war sie zugleich ein erster Entwurf, der auf die späteren Generationen von Personal Computern hindeutete.

Damit gehörte Bush mit Goldberg zu den ersten, die einen Bedarf an einen modernen Personal Computer als künstlichen Informationsassistenten sahen, wie wir ihn heute kennen. Ihre Beschreibungen einer informationsverarbeitenden Maschine als eines persönlichen Werkzeugs unterschied sich dabei wesentlich von der Entwicklung der ersten Computer, deren Technik zur damaligen Zeit noch ganze Räume füllte.

Doch nicht nur der kompakte physikalische Entwurf der *Memex*, sondern gleichermaßen die dahinter liegenden Konzepte werfen ihre Schatten auf die folgenden Generationen der ersten Personal Computer, vom Altair 8800 und dem Apple I bis hin zu ihren mobilen Derivaten von heute den Smartphones.

Vannevar Bush wird heutzutage gerne als der Vater der Informationswissenschaft gesehen, denn nahezu jeder, der sich der Geschichte dieser Wissenschaft annimmt, sieht sich dazu verpflichtet, sich seines Entwurfes anzunehmen. Sein Artikel *As We May Think* und sein Konzept der *Memex* dienen dabei als Fluchtpunkt der aufkommenden Informationswissenschaft hin zu den modernen Datenwissenschaften. Wieso erreichte *As We May Think* den Stellenwert eines kanonischen Texts der Computerwissenschaften?

Die „Rhetorik des Beginns“ des Informationszeitalters (Porombka 2001: 27), die ihn umgibt, ist bei genauer Betrachtung nicht haltbar. Wie im vorherigen Kapitel gezeigt, gab es diesen singulären Punkt des Beginns nicht. Die ganze Epoche bis hinein ins 19. Jahrhundert war vom Gedanken eines elektronischen Wissensspeichers schwanger und Erfindern wie Goldberg gelang es sogar, im Gegensatz zu Vannevar Bush ihre Modelle technisch umzusetzen. Trotzdem beeinflusste der Entwurf oder besser das Gedankenexperiment Bushs viele nach ihm, die sich mit dem Personal Computer, der intuitiven Mensch-Computer-Interaktion, den Datenbanken, der papierlosen Information und den vernetzten Dokumenten, wie dem Hypertext, auseinandersetzen.

Zweierlei Gründe für den Erfolg des Artikels lassen sich anbringen. Erstens war der Durchbruch der neuen Computerwissenschaften ein genuin amerikanischer. Zwar gab es an den Rändern in Europa und Japan ebenso Errungenschaften und eigenständige Entwicklungen, aber die Masse der Informationstechnologie wurde in den USA entwickelt. Durch diese Verankerung in den materiellen Manifestationen erlangten die USA die Diskurshoheit über die Informationswissenschaften und prägten lange Zeit und zum Teil noch bis heute die Grenzen des Dispositivs und des kollektiven Gedächtnisses.

Beispielhaft hierfür ist die Erzählung, an welchem Ort die erste Maschine entstand, die man als Computer im modernen Sinne bezeichnen konnte. Es wurde häufig noch anerkannt, dass Charles Babbage (1791–1871) mit dem Entwurf seines Analytical Engine im viktorianischen England einen Vorläufer entwarf, der nur auf Grund der technischen Mängel der

damaligen Zeit nicht vollendet werden konnte. Konrad Zuses Computer Z1 und Z3, die er 1939 und 1941 im Wohnzimmer seiner Eltern und in einer Werkstatt in Berlin zusammenbaute, waren längst vor dem ersten Computer der Amerikaner – ENIAC – einsatzfähig. Die Z1 arbeitete zwar unzuverlässig, da sie noch rein mechanisch funktionierte, aber die Z3 setzte schon auf elektrische Relais. Obwohl die Z3 programmierbar und Turing-fähig war und im Gegensatz zu den ersten Entwürfen der Alliierten das Binärsystem einsetzte und nicht mehr, wie seine Konkurrenten auf das Dezimalsystem vertraute, wurde sie lange Zeit in der Geschichte der Computertechnologie ignoriert. Hier findet sich wieder eine Rhetorik des Beginns. Der Diskurs schafft Fakten bezüglich der Deutungshoheit, anstatt zuzugestehen, dass all die zahlreichen und unterschiedlichen Entwürfe, Realisationen und Diskurse über die frühen Computer des vergangenen Jahrhunderts bis zum Computer, wie wir ihn heute kennen, gemeinsam präformierten.

Bush formulierte jene Innovationen in Texten aus, die seine Vorgänger zumeist nur als Idee in ihren Maschinen realisierten. Allenfalls randständige Veröffentlichungen wie die damaligen populären Science-Fiction-Hefte und wie verschiedene technische Magazine, die auf neue Technologien ausgerichtet waren, berichteten ausführlich und beständig für eine breite Öffentlichkeit über Technologien, die sich am Horizont abzeichneten. Hier wären das Magazin *Popular Mechanics* und vor allem die verschiedenen Hefte des umtriebigen Luxemburger Einwanderers und Verlegers Hugo Gernsback (1884–1964) wie *Amazing Stories*, *Modern Electronics* und *Science and Invention* anzuführen (Pichler 2013). Auch ist Paul Ortleb zu nennen, dessen Veröffentlichungen Vannevar Bush am nächsten kamen. Als Belgier war er aber gewiss nur einem begrenzten Kreis von Enthusiasten bekannt und geriet schnell in Vergessenheit.

Das visionäre und utopische Denken von Vannevar Bush konnte deswegen als Vorbild und Ursprungsversicherung jener Informationstheoretiker dienen, die sich bewusst und deutlich von alten Traditionen lossagen wollten, weil die *Memex* eine perfekte Projektionsfläche abgab. Hinzu kam, dass Bush in den Zeiten des Krieges an geheimen militärischen Projekten arbeitete und bestens über Politik, Universitäten und Technologieunternehmen vernetzt war. Dabei kam der *Memex* als Ursprungsmythos innerhalb des Dispositivs zu Gute, dass die radikalen technischen Neuerungen, die Bush gerne in ihr realisiert hätte, technisch hinreichend vage blieben. Deswegen ließ sich ihre Konzeption mit Visionen und Metaphern aufladen und damit auch Politik gemacht werden. Denn hinter den Utopien von Vannevar Bush verbergen sich zugleich eine Idealisierung der Maschinen und des menschlichen Denkens, welche beide weiterhin die Datenwissenschaften prägen (Porombka 2001: 28f).

Dabei setzte sich schon spätestens um die Mitte des letzten Jahrhunderts langsam die Auffassung durch, dass eine ansteigende Menge an Daten mit dem Menschen zu Verfügung stehenden Mitteln nicht mehr zu bewältigen war:

„There is a growing mountain of research. But there is increased evidence that we are being bogged down today as specialization extends. The investigator is staggered by the findings and conclusions of thousands of other workers –conclusions which he cannot find time to grasp, much less to remember, as they appear.“ (Bush 1945: 1).

An dieser Datenflut, die als Motiv schon bei Hollerith und Ortleb auftauchte, sowie als Epizentrum der neuen Datenwissenschaften zu gelten hat, ist die Wissenschaft, so Bush, nicht unschuldig, da sie ständig neue Informationen generiert und sich immer weiter spezialisiert. Es scheint, als trete der ganze Prozess in einen sich selbst verstärkenden Zirkel ein, in einen klassischen kybernetischen Kreislauf: Mehr Wissensproduktion produziert das Bedürfnis, die anfallenden Daten effektiver zu bearbeiten, während diese Lösungen des Wissensmanagements am Ende wieder mehr Daten bereitstellen, womit der Kreislauf wieder von vorne beginnt. Das Motiv der Datenflut, das die Diskurse der Disruption und des Digitalen aufpeitscht, beinhaltet die funktionale Komponente der maschinellen Komplexitätsreduzierung, die stetig größere Komplexitätszusammenhänge zur Verfügung stellt, für die wiederum neue maschinelle Lösungen gefunden werden müssen (Porombka 2001: 29). Mit dem Eintritt in diese Spirale, der sich selbst vergrößernden Menge an Daten, gerät die Wissenssuche zugleich in einen sich immer schneller drehenden Strudel, der die Suchenden am Ende zu verschlingen droht.

Das Problem der ansteigenden Menge an Daten und Informationen, und desgleichen die Erfordernisse, diese bei der Forschung berücksichtigen zu können, verbindet Bush mit einer kritischen Betrachtung des existierenden Wissensmanagements seiner Zeit. Er konstatiert, dass die bis dahin bestehenden Methoden nicht ausreichen, um die Flut der Informationen nutzen zu können.

„Professionally our methods of transmitting and reviewing the results of research are generations old and by now are totally inadequate for their purpose.“ (Bush 1945: 1).

Bushs *Memex* schlägt zur Lösung der Datenflut erweiterte Informationssammlungen und geänderte Methoden des Wissenschaftsmanagements vor. Sein Vorschlag der effektiveren Sammlungen von Dokumenten orientiert sich dabei eng an der Statistischen Maschine und anderen Mikrofilmmaschinen der Zeit. Sein Ziel ist es durch die Miniaturisierung der Informationsträger eine Bibliothek von mehreren Millionen Bänden in seiner *Memex* als personalisierter Schreibtisch, beziehungsweise Wissensmaschine, zu integrieren (Bush 1945: 2). Dokumente und Daten müssen für Bush flexibel und leicht zugänglich gemacht werden, um mit ihnen effektiv arbeiten zu können:

„A record, if it is to be useful to science, must be continuously extended, it must be stored, and above all it must be consulted.“ (Bush 1945: 2).

Aufgrund dessen verwirft Bush die herkömmliche Indexierung von Dokumenten und bringt seinen Gegenentwurf an die Front, auf dem sich die große Erzählung des Ursprungs des Hypertextes beruft. Seiner Meinung nach taugen die Methoden der Indexierung, wie sie von traditionellen Bibliotheken weiterhin heute verwendet werden, nicht mehr dazu, sich in der Masse an vorhandenen Dokumenten zu Recht zu finden. Sie verhindern durch ihre immanente Organisation des Wissens, resp. der sie tragenden Dokumente, neue effektive Wissensproduktion. Das Problem dieses Wissensmanagements liegt im Prinzip der Baumstruktur, von den Wurzeln bis hin zur Verästelung, nach der die Dokumente des Wissens in eine für den Menschen unnatürliche Ordnung gezwängt werden (Porombka 2001: 32) – eine Ansicht, die sich später in Deleuze und Guattaris Beschreibung des Rhizoms finden lässt (Deleuze und Guattari 1976). Das Problem hierbei ist die künstliche Form des Indexes, der Daten alphanumerisch ordnet und dasselbe Schema für die Suche verwendet. Dieses artifizielle Zwangskorsett, in welches das Wissen gepresst wird, ist nach Bush bei der Wissensarbeit für den Menschen hochgradig behindernd, denn der menschliche Geist arbeitet seiner Meinung nach vollkommen anders:

„The human mind does not work that way. It operates by association. With one item in its grasp, it snaps instantly to the next that is suggested by the association of thoughts, in accordance with some intricate web of trails carried by the cells of the brain. It has other characteristics, of course; trails that are not frequently followed are prone to fade, items are not fully permanent, memory is transitory. Yet the speed of action, the intricacy of trails, the detail of mental pictures, is awe-inspiring beyond all else in nature.“ (Bush 1945: 6).

Auffällig ist die Nähe der Argumentation von Vannevar Bush zur Biologie des menschlichen Gehirns. Er verwendet im Weiteren seine Überlegungen über die Funktionsweisen des menschlichen Gehirns für den Entwurf seiner *Memex* als Idealbild einer Maschine. Letztlich als Vorbild eines künstlichen Gehirns – wie sie funktionieren sollte, wenn sie die Flut der Daten für den Menschen in eine gewinnbringende Ordnungsstruktur überführen soll. Das Gehirn des Menschen organisiert sich nicht nach einer Baumstruktur, sondern durch assoziatives Operationalisieren in Form eines Netzes von Gedankeninhalten. Eine Form, die heute von neuronalen Netzen nachgeahmt wird. Damit eine Maschine den Menschen beim Wissenserwerb unterstützen kann, muss die menschliche Fähigkeit zur Assoziation mechanisiert werden, mithin ihre immanente Logik in die einer Maschine überführt werden:

„Man cannot hope fully to duplicate this mental process artificially, but he certainly ought to be able to learn from it. [...] The first idea, however, to be drawn from the analogy concerns selection. Selection by association, rather than indexing, may yet be mechanized.“ (Bush 1945: 6).

Die Methode der Verknüpfung von Dokumenten wie Vannevar Bush sie hier beschreibt, taucht als eine Blaupause in der Geschichte des Hypertextes auf. So wird verständlich, dass Bush „Vater des Hypertextes“ genannt wird, wenn er auch nie diesen Begriff verwendet hat. Der Hypertext erscheint den menschlichen Denkstrukturen nachgebildet. Bush betont dabei die Befreiung des menschlichen Geistes. Indem dieser sich durch maschinelle Hilfe und des Konzeptes des Hypertextes aus dem Gefängnis traditioneller Kulturmethoden zum Wissensmanagement befreit. Dadurch verwendet er die Methode der Nachbildung vorausgesetzter Gehirnstrukturen als Entwurfsvorlage für eine neuartige Maschine:

„Der Übergang zur maschinellen Mimesis wird als eine Befreiung vom Zwang durch fremde Strukturen gesehen. Jetzt endlich muß sich das Denken nicht mehr den falschen Indexierungen anpassen, sondern findet in der Maschine sich selbst vor. Dadurch werden Energien freigesetzt, die man vorher noch einsetzen mußte, um die Ordnungsprinzipien von Karteien und Bibliotheken zu verstehen. Nun müssen keine Umwege mehr gemacht werden, die Äste und Klassen hinauf und hinunter. Jetzt kann man die Wege gehen, die man gedanklich eigentlich immer schon gegangen ist - oder zumindest gehen wollte: sprunghaft von Punkt zu Punkt durch ein verwirrendes Netz, das aus Bahnen und Leitungen zwischen den Zellen des Gehirns gebildet wird. Das nennt Bush »Assoziation«, und die Mechanisierung dieser Assoziation geschieht durch eine Nachbildung der Bahnen und Leitungen des Gehirns, an deren Knotenpunkten die Datensätze bereitliegen. Die hierarchische Struktur wird in eine Netzstruktur verwandelt, die nichts anderes mehr kennt als Querverbindungen - denn ohne Hierarchie gibt es kein Oben und kein Unten mehr, kein Links und kein Rechts, [...]“ (Porombka 2001: 32f).

Bush ersetzte die Indexierung in der Form der Baumstruktur durch seinen Entwurf des Hypertextes. Der Hypertext – die Vernetztheit der Dokumente – wurde in Analogie zu den menschlichen Assoziationen erschaffen. Die grundlegende Leistung der Verknüpfung der Inhalte war größtenteils menschengemacht, auch wenn Bush die Hoffnung hatte, die Maschinen könnten Zusammenhänge aus den Vorgaben der Benutzer ableiten. Dieses Modell der von Menschen vollzogenen Verkettungen in Form des Hypertextes ersetzt Anderson durch ein neues Schema, nicht ohne einen entscheidenden Faktor aus dem alten Modell zu löschen: den Menschen.

Wie später zu zeigen ist, treffen sich an diesem Punkt mehrere unterschiedliche Diskurse, welche alle das Thema der Technisierung menschlichen Verhaltens betreffen, um sich

zu einem Dispositiv zu vereinigen. Denn gleichzeitig mit Vannevar Bush, der das Wissen der Menschheit maschinentauglich, somit von einem analogen in ein maschinenlesbares Format transformieren möchte, beginnen andere Wissenschaftler mit ersten Versuchen, die biologischen Komponenten des Gehirns in einen maschinellen Entwurf zu überführen. Beispielhaft stehen hierfür die Schriften von McCulloch und Pitts. Dies wird im dritten Kapitel Thema sein.

Doch die Modellierung von Maschinen nach den Strukturen biologischer Systeme erhält eine Erweiterung, die das Wesen des Ausgangspunktes der technischen Transformation – das Gehirn unter der Perspektive seines Verhaltens – in ein neues System transzendiert: „Bei der Projektion des Gehirns in eine Maschine bleibt das Vergessen und Verdrängen auf der Strecke ...“ (Porombka 2001: 35). Alle Informationen, die in das System eingegeben werden, sollen für immer gespeichert bleiben. Das menschliche Vergessen wird ausradiert. Der Hypertext evoziert durch seine Persistenz eine „Aura des Authentischen“ (Porombka 2001: 36). Doch es verbleibt, wie wir gesehen haben bei der Aura.

Denn die Haltbarkeit der technischen Systeme ist selbst häufig mythisch überhöht. Die Widerspenstigkeit antiker Schriften, sich ihrer Vergänglichkeit entgegenzustellen, die es in den Kanon der zu überlieferten Schriften geschafft haben, übertrifft zur Zeit bei Weitem die technischen Standardspeichersysteme, die heutzutage in Einsatz sind. Diese sind hochgradig von der Verfügbarkeit technischer Lesesysteme abhängig, die mit den Formaten und der Form der gespeicherten Inhalte zurechtkommen. Eine Geschichte der digitalen Vergänglichkeit wäre also noch zu schreiben. Aber im Kern geht es hier darum, dass das Vergessen innerhalb der Lebensspanne eines Menschen durch die *Memex* und ihre Nachfolger aufgehoben werden soll, um den Modus des freien Assoziierens noch effektiver zu gestalten. Bush unternimmt hier einen wesentlichen Sprung, der zu einer ‚Verbesserung‘ des menschlichen Gehirns führen soll:

„In minor ways he may even improve, for his records have relative permanency. [...] One cannot hope thus to equal the speed and flexibility with which the mind follows an associative trail, but it should be possible to beat the mind decisively in regard to the permanence and clarity of the items resurrected from storage.“ (Bush 1945: 6).

Das technische System der *Memex* spiegelt ihre Funktionalität in das biologische System zurück. Dadurch verändert sie die Wahrnehmung und die gespeicherten Inhalte der Information. Als Medium, das die Information nicht nur weiterleitet, sondern auch prozessiert und filtert, ändert sie die Information und nimmt so Einfluss auf den Prozess des Wissenserwerbs:

„Medien verändern die Umwelt und damit die Gewichtung der Sinneswahrnehmungen. Schon die Erweiterung eines einzigen Sinnes verändert unser Denken und Handeln – unsere Wahrnehmung von der Welt.“ (McLuhan 2011a: 41).

Dabei sollte in einem ersten Schritt nur das gesamte Wissen der Menschheit miniaturisiert werden:

„Die Technik wurde aufgeladen mit der Phantasie, die menschliche Kultur unendlich miniaturisieren zu können. Dazu kam die Idee, den Einzelnen, der sich mit dieser Kultur auseinandersetzen muß, entsprechend zu vergrößern, damit er das große Ganze in den Griff bekommen und beliebig darüber verfügen kann.“ (Porombka 2001: 35).

Die Idee der Miniaturisierung des Wissens transportierte aber noch eine weitere Idee, die durch sie erst möglich wurde. Denn es besteht hier eine Strukturähnlichkeit zur Wissenschaft der Statistik und zu neuen Regierungsformen: Das Verschwinden der Distanz zwischen den einzelnen Dokumenten untereinander und zwischen der Gesamtheit der Dokumente im Verhältnis zu jenen Menschen, die Zugriff auf solche technischen Systeme haben. Sie erlaubt es Beziehungen, zwischen den einzelnen Dokumenten zu entdecken. Eine notwendige Grundlage für *Big Data*. Die Miniaturisierung birgt aber noch eine weitere Gefahr, dass der Zauberlehrling dem letzten entweichenden Gespenst aus der Flasche nicht mehr Herr wird, weil für ihn die Relationen hinter den verknüpften Sachverhalten nicht mehr sichtbar sind.

Die Selektion der Zugriffsberechtigten ist als ein Durchscheitern der Machtbeziehungen aufzufassen. Sie schafft die Trennung zwischen diejenigen, die Zutritt zur Pforte des neuen Wissenstempels bekommen und diejenigen, die ausgeschlossen werden. Beziehungsweise errichtet Sie eine Grenze zwischen Menschen, die an der Erzählung der Diskurse des Wissens teilnehmen dürfen oder eben nicht. Jenen, die über die Verfügbarkeit der Wissensmaschinen bestimmen können, wird nicht weniger als eine Teilhabe an der Allwissenheit versprochen.

Danach dehnt sich der Entwurf der *Memex* zu einer Erweiterung des biologischen Modells, zu einer Gehirnprothese aus, deren Funktion das menschliche Verhalten zwingt, sich selbst an die Maschine anzupassen. Der nächste Schritt besteht in einer Verbesserung des gesamten Gehirns. Bush und seine Epoche haben den Weg dafür bereitet, den ihre Nachfolger weitergehen werden.

Doch selbst dann ist der mögliche Endpunkt nicht erreicht. Geht es nach dem Willen einiger, werden sich die Wege von Mensch und Maschine später wieder trennen: Während die die Evolution der Menschen in einer Sackgasse endet, soll die Evolution der Maschinen alleine fort dauern. Dies ist der Weg des Transhumanismus, den manche aus dem Silicon

Valley gerne anstoßen würden. Damit betreten wir endgültig den Boden den schwankenden Boden der Metaphysik. Das Klare wird zum Schleier des Opaken.

Zusammenfassung

„Sobald die Erforschung des Menschen ‚rationalisiert‘ wird, wird sie die Enthumanisierung der menschlichen Natur ebenso unbarmherzig betreiben, wie Wissenschaft schon jetzt das natürliche Gesicht der unbelegten Welt löscht.“ (Malinowski 1986: 51)

In diesem Kapitel konnten die Diskurse der Datenflut, der notwendigen Disruption aus einem technologischen Determinismus heraus, die Rhetorik des Neuartigen sowie der Versuch die Wissensproduktion nur noch in den Unternehmen zu produzieren entlarvt werden. Das *Big-Data*-Dispositiv zeigte deutlich seinen strategischen Zug.

In kurzer Zeit kamen die basalen Pfeiler für die heutige Datenkultur zusammen: Der Personal Computer, das Internet, die Suchmaschine mit ihrem algorithmisierten Ansatz Daten zu sammeln, aufzubereiten und weiter zu verarbeiten und die Online-Communitys. Die Theorien der Informationsgesellschaft entstanden aber nicht aus dem Nichts. Zahlreiche Diskurse, eingebunden in ihre Dispositive formierten das heutige Verständnis der Information vor.

Anderson vermittelt in seinem Artikel den Eindruck, dass seit Neuestem die Wissenschaft unter einer Flut ungenutzter Daten begraben wird. Beispiele aus der Astrophysik scheinen ihm Recht zu geben. Hier leisten Computer beim Durchforsten der riesigen Datenmengen schon heute große Dienste. Dennoch geht von seinen Überlegungen der Zwang aus, angestrebte Innovationen nicht durch bedachtes Reflektieren zu stören.

Jan Assmann (Assmann 1992) greift die Ideen von Claude Lévi-Strauss über kalte und heiße Gesellschaften auf (Lévi-Strauss 1991: 270, 1992: 39f), und verbindet sie mit der Theorie des kollektiven Gedächtnisses.

„Beide, die »kalten« wie die »heißen« Gesellschaften bewegen sich im Banne fundierender Geschichten, aus denen sie ihre Identität und Kontinuität beziehen, auf die sie ein Wissen von Einheit und Eigenart stützen. Die einen werden von solchen Geschichten vorangetrieben, die anderen zur strikten Bewahrung angehalten. In beiden Fällen jedoch ist eine Motorik am Werke. Wir wollen sie daher »Mythomotorik« nennen. Jede Gesellschaft hat ihre Mythomotorik, d. h. einen Komplex narrativer Symbole, fundierender und mobilisierender Geschichten, die gegenwartsdeutend und zukunftsweisend wirken.“ (Assmann 1992: 40).

Während in kalten Gesellschaften Kontinuität ohne umgreifenden Wandel durch Erinnerungsformen gewährleistet werden soll, sollen in heißen Gesellschaften die erinnerten Narrative den sozialen Wandel beschleunigen (Assmann 1992: 40f). Das kollektive Gedächtnis formt durch die unterschiedlichen Formen der Erinnerung auch den Handlungsraum der jeweiligen Gesellschaften und eröffnet damit den Raum für gezielte Beeinflussungen zukünftiger Handlungsoptionen. Der *Big-Data-Komplex* bewegt sich in diesem Kontext der heißen Gesellschaften.

So liegt in den Erkenntnissen der Mythomotorik die Gefahr, dass sie auch als Manipulation ganzer Bevölkerungsgruppen für eigene Ziele eingesetzt werden können, wenn man sich der Klaviatur der einengenden Rhetorik des technologischen Determinismus bedient.

Das Problem ist aber – anders als Anderson es nahezulegen versucht – nicht neu. Eher scheint sich das Gesetz anzuzeigen, dass jede technische Neuerung zur Bewältigung der Datenfluten zur Folge hatte, dass am Ende noch mehr Daten produziert wurden, die wiederum nach einer neuen weiteren technologischen Lösung verlangen. Schon lange besteht ein Gemenge sich überkreuzender Diskurse, dass die Flut an Dokumenten mit den alten Methoden der Klassifizierung nicht mehr zu bewältigen war (Wright 2008). Gemeinsam war ihnen, dass sie einerseits versuchten die erkannten Probleme mit dem Einsatz neuartiger Wissensmaschinen zu lösen, sowie dass sie andererseits den Menschen als Ziel der Informationsbündelung verstanden.

Jedoch waren diese Diskurse unterschiedlich motiviert. Hollerith nahm sich dem gouvernementalen Problem, der überbordenden Menge an Zensusdaten Herr zu werden, an. Paul Otlet wollte eine Welt des Wissens und des Friedens erschaffen. Emanuel Goldberg erkannte, dass die Effizienz der Verwaltung der anwachsenden Dokumentenmengen in Ökonomie und Wissenschaft zu steigern war. Vannevar Bush steht für den militärischen Komplex, für den er lange Zeit arbeitete. Spätestens in den 70er des letzten Jahrhunderts begannen sich unterschiedliche Diskurse auf das Neue zu verschränken. Es deuteten sich verschiedene Diskontinuitäten an.

Die Entwürfe der Wissensmaschinen von Hollerith bis Nelson orientieren sich noch an dem Entwurf alter Bibliotheken, auch wenn sie deren Organisationsstruktur des gespeicherten Wissens revolutionieren wollten. Die stille Übereinkunft, dass das Wissen zu sichern sei, wird beibehalten. Altes Wissen wird nicht aussortiert, sondern archiviert, und es bestehen weiterhin Verbindungslinien zu den neueren Dokumenten.

Die angestrebten Änderungen betrafen somit das Medium, in welchem die Dokumente gespeichert werden sollten und die Strukturierung der Suche als technologische Aufrüstung die Dokumente zu sichten. Die Frage *was* gespeichert werden sollte, stellte sich nicht, diese Form blieb unverändert. Die Entwürfe gaben nur Antwort auf die Fragen, *wo* gespeichert werden sollten und das *wie* der Katalogisierung, die Form der Verknüpfung zwischen den Dokumenten und den Benutzern, die Art der Mensch-Wissenspeicher-Interaktion.

Mit der Einführung des Internets kommt es hingegen zu einer Diskontinuität. War die alte Bibliothek ein Symbolbild für die Aufbewahrung sämtlichen Wissens – auch des vergangenen und längst widerlegten Wissens – zeichnet sich das Internet durch seine Geschichtslosigkeit aus, in welcher die Menschheit in eine ewige Gegenwart eintritt. Dieses Auslöschen der Geschichte durch die Nichtvorhaltung von Daten und Dokumenten verhindert ein Zurücktreten in ein reflexives Denken. Ähnlich wie es der Abstand in der Zeit und die Begegnung mit dem Fremden erlaubt. Damit geht ein notwendiges Korrektiv für aktuelle Entwicklungen verloren, denn die Beseitigung von Störfaktoren kann sich nur noch auf die Variablen berufen, die innerhalb des geschlossenen Systems liegen (Floridi 2015: 36ff).

Universitätsbibliotheken lösten die Verslossenheit der Klosterbibliotheken ab. Big Data nach Anderson wird die Zugänge zu den Dokumenten wieder hinter den Toren der Unternehmen verschließen. Es stellt sich dann die Frage, wer bekommt was zu sehen. Die Angst vor Filterblasen in der Informationssphäre beschreibt in seinen Auswirkungen ein ähnliches Phänomen. Informationsblasen werden durch Algorithmen hervorgerufen, die das Interesse der einzelnen Nutzer erraten möchten. Die Grenzen des angenommenen Interessenraumes limitieren dadurch die Inhalte der Dokumente, welche die Nutzer zu sehen bekommen. Dabei werden die gezeigten Interessen in einen sich selbst verstärkenden Kreislauf eingespeist. Momente der Einsicht durch überzeugende divergierende Meinungen bleiben dann aus (Pariser 2011).

Die neue Welt der Informationen besitzt viele Gefahren. Dadurch unterscheidet sie sich nicht von anderen technologischen Umbrüchen in der Vergangenheit: Der Einsatz von mechanischen Webstühlen zum Beispiel, oder die Dominanz durch überlegene Waffensysteme. Soziale und ökonomische Klüfte können zwischen einzelnen Bevölkerungsgruppen aufreißen (Floridi 2015: 74). Die Risse müssen nicht unbedingt an den Grenzen der Nationen entlanglaufen, sie können ebenso innerhalb von Staaten entstehen. Ein System der Ausgrenzung könnte sich etablieren. Die Torwächter zur Infosphäre hätten die Macht nicht jeden in diese neue Welt eintreten zu lassen. Es könnte Auserwählte geben und Verstoßene. Timothy Leary sowie die neoliberalen Flügel der kalifornischen Ideologie, haben dafür schon das Skript geschrieben. Es sind die vermeintlichen Eliten der Technologie: die Klugen und die Kreativen. Zumindest jene, welche sich hierfür halten. Der Traum Paul Otlets eines weltumspannenden Friedens und einer Weltstadt des Wissens würde zum zweiten Male zerschellen. Beim ersten Mal wurde seine Welt konkret durch die marschierenden Stiefel dumpfer Faschisten zerstört. Das zweite Mal würde sie in den Fluten des Geldes untergehen.

Hier taucht eine weitere neue Diskontinuität auf. Nahm die Opazität der verschiedenen Entwürfe der Wissensmaschinen aufgrund der Schwierigkeiten mit der technischen Realisierung beständig zu, werden gleichfalls die Lösungsvorschläge opaker, weil sie zunehmend hinter den Mauern mächtiger Konzerne verschwinden. Es ist dieses neue strategische Moment, den Wissenserwerb in die Hände von Konzernen zu legen, und die gesellschaft-

liche Produktion von Wissen innerhalb der Universitäten abzuschneiden, was dieses Dispositiv so gefährlich macht.

Flankiert wird dieses Moment von den Vorstellungen eines Genius, der sich in der Form der Wirtschaftskapitäne dieser Technologiekonzerne manifestiert. Max Tegmark berichtet von einer Diskussion auf einer Geburtstagsfeier zwischen Larry Page, einer der beiden Gründer des Technologie-Konzerns Google, und Elon Musk, CEO mehrerer Technologieunternehmen (Tegmark 2019: 51ff). Larry Page äußerte die Hoffnung:

„dass das digitale Leben der nächsten Schritt der kosmischen Evolution sei [...]“ (Tegmark 2019: 53).

Es stellt sich die Frage, ob dieser Eskapismus und dieses Menschenbild im demokratischen Sinne mehrheitsfähig ist? Ich wage es, zu bezweifeln.

DeepMind, ein Unternehmen, das zu Google Inc. gehört, entwickelte die momentan stärksten Beispiele sogenannter *künstlicher Intelligenz*: AlphaGo und AlphaZero. Während AlphaGo sich öffentlichkeitswirksam auf das Erlernen und das Beherrschen des Brettspiels Go konzentrierte, erweiterte AlphaZero sein Repertoire auf weitere Brettspiele wie Schach.

Nicht von ungefähr scheint im Namen von *AlphaGo* und seiner Nachfolger eine versteckte Anspielung auf den dystopischen Science-Fiction-Film *Alphaville* (1965) von Jean-Luc Godard (1930) anzuklingen, indem eine im Hintergrund agierende Computerintelligenz namens ‚*Alpha 60*‘ die Gesellschaft beherrscht. Nicht nützliches Verhalten wie der Hang zu Dichtung oder zur Liebe sind verboten. Es zählt einzig die Logik der Maschine, was als normal anzusehen ist. Mit diesem Filter erscheinen manche Visionen wie die Vorboten einer ähnlich entfremdeten Gesellschaft. Es gilt zu warten auf den Einsatz eines postmodernen Lemmy Caution, der mit zynischen Humor und philosophischen Dialogen bewaffnet, sich ‚Alpha-60‘ und der Entfremdung entgegenstellt:

„Ich weigere mich so zu werden, was Du als ‚normal‘ bezeichnest.“

Die Mathematik des Sozialen

Überblick

„Die Ethnologie befindet sich in der traurig absurden, um nicht zu sagen, tragischen Lage, daß genau in dem Augenblick da sie beginnt, ihre Werkstatt in Ordnung zu bringen, ihre Werkzeuge zu schmieden, um an die ihr zugewiesenen Aufgabe zu gehen, das Untersuchungsmaterial hoffnungslos schnell dahinschwindet.“

(Malinowski 1979:15)

Die Einleitung von Bronislaw Malinowskis (1884–1942) Argonauten beginnt mit einem Paukenschlag. Der in der Hebammenkunst so versierte Malinowski webt bereits mit diesen ersten Zeilen der Argonauten das Totentuch der sozialen Anthropologie und legt es der noch so jungen Disziplin in die Wiege. Die Ethnologie muss ein wahrer Meister der Disruption sein. Schon nahezu 100 Jahre vor Anderson, kaum ist sie in den Reigen der anderen Wissenschaften aufgenommen, macht sie sich bereits über ihren eigenen Untergang Gedanken. Die Anthropologie, die das neue Bild des Menschen aus den Bergen in die Ebene der Städte bringen möchte, wandelt auf den Pfaden des Zarathustra. Schauen wir ihn uns an, diesen Untergang.

Zweierlei lässt sich schon aus diesen ersten Zeilen der Argonauten herauslesen: Malinowski ist einerseits der Ansicht, der Ethnologie eine Methodenwerkstatt bereitgestellt zu haben, um dem Anspruch als Wissenschaft auch im Wettlauf mit den Naturwissenschaften zu genügen. Andererseits verflüchtigt sich der Untersuchungsgegenstand, auf den diese Werkzeuge angewandt werden sollen, zunehmend im Laufe der Zeit.

Malinowski veröffentlicht diese Zeilen im Jahr 1922 mit den *Argonauts of the Western Pacific*, dem ersten Teil der Trilogie über seine Feldforschung auf Kiriwina, der größten Insel des Trobriand-Archipels. Die Inseln des Trobriand-Archipels liegen in der Salomonensee und gehören zu Papua-Neuguinea. Er betreibt dort seine Forschungen mit Unterbrechungen in den Jahren 1915–1916 und 1917–1918. Die beiden anderen Monografien der Trilogie erscheinen 1929 unter dem Titel *Sexual Life of Savage in North-Western Melanesia* und 1935 als *Coral Gardens and their Magic*.

Die Argonauten des westlichen Pazifiks gelten als eines der Gründungsdokumente der modernen Ethnologie als wissenschaftliche Disziplin. Einige Stimmen sehen in dieser Monographie sogar den Geburtsort und das Geburtsdatum der sozialen Anthropologie und Malinowski als Kulturbringer und Prophet. Wahrscheinlich hätte diese Zuschreibung ihn zum Schmunzeln gebracht, war er doch stets bemüht, um seine Person ein Reich der

Mythen zu spannen (Kuper 1983: 10). Aber Ursprungsmythen und messianische Selbstbilder sind fehl am Platz. Es gilt, nicht in den Untiefen der Suche nach dem Anfang der Diskurse zu versinken. Die soziale Anthropologie hat viele Mütter und Väter: Solche aus Fleisch und Blut und solche, die sich im Gemurmel der Zeiten verstecken.

Schon die Umstände, wie er in den Wirren des Ersten Weltkrieges in seiner persönlichen Odyssee eher unbeabsichtigt zum Aufenthalt auf den Trobriand-Inseln kommt, zeigt, dass Malinowski ein Meister der Geschichten ist.

Er wird 1884 in Krakau geboren, einer Stadt im heutigen Polen, die damals zu Österreich-Ungarn gehört. Malinowski beginnt ein Studium der Mathematik und der Physik und interessiert sich zunehmend für die Philosophie. 1908 promoviert er mit Auszeichnung mit der Thesis *«On the principle of the economy of thought»*, einer kritischen Arbeit zur positivistischen Erkenntnistheorie von Richard Avenarius (1843–1896) und Ernst Mach (1838–1916) (Kuper 1983:10). Eine Krankheit zwingt ihn, seine weiteren Studien der exakten Naturwissenschaften zu unterbrechen (Malinowski 1954: 93). Malinowski sollte später in einer Rückschau erzählen, in dieser Zwangspause hätte die Lektüre von James George Frazer (1854–1941) *The Golden Bough* in seiner frühen dreibändigen Ausgabe seinen Wechsel zur Anthropologie bewegt (Malinowski 1954: 94ff). Er schildert diese Erweckungsgeschichte in dem kleinen Essay *«Myth in Primitive Society»*, der erstmals 1926 veröffentlicht wird:

„For no sooner had I begun to read this great work, than I became immersed in it and enslaved by it. I realized then that anthropology, as presented by Sir James Frazer, is a great science, worthy of as much devotion as any of her elder and more exact sister studies, and I became bound to the service of Frazerian anthropology.“ (Malinowski 1954: 94)

Seine Stellung zu Frazer war stets ambivalent und wurde zunehmend im Laufe der Zeit kritischer. Sie war bestimmt von einer Art Hassliebe. Er bewunderte Frazer als zelebrierenden Magier der großen Erzählungen genauso (Malinowski 1984: 138) wie er seine theoretischen und analytischen Fähigkeiten gering schätzte (Malinowski 1954: 39).

Diese Polarität seiner Einstellung zu Frazer setzte sich in Malinowski selbst fort. Die Sehnsucht des Positivistens nach den exakten Werkzeugen der Wissenschaft kontrastiert mit der Weltflucht des Romantikers, der mit dem *«Goldenen Zweig»* (Frazer 1998) im Reisegepäck zu den Sehnsuchtsorten verweist:

„Einer der Zufluchtsorte aus diesem mechanistischen Kulturgefängnis ist das Studium primitiver Lebensformen, wie sie in fernen Teilen unserer Erde immer noch existieren. Für mich jedenfalls bedeutet die Anthropologie eine romantische Flucht aus unser hochstandardisierten Zivilisation.“ (Malinowski 1986: 50)

Diese Ambivalenz macht ihn zu einem wichtigen Zeugen der unterschiedlichen Strömungen der Diskurse. Er berichtet zwar nicht immer mit der notwendigen theoretischen Genauigkeit, aber sein Zaudern und Zweifeln – ja selbst sein Fluchen in den Tagebüchern – bricht die sorgsam bestellte Harmonie der Erzählungen auf. Die Sehnsüchte einer lebendigen Wirklichkeit liegen mit den Sehnsüchten einer klaren logischen Strenge in einer ständigen Gigantomachie. Im Zentrum dieses Gigantenkampfes liegt jene Frage, die Immanuel Kant seinen Nachfolgern auf den Weg mitgab – möglicherweise seine wichtigste, zumindest aber seine verkannteste:

„Was ist der Mensch?“

In diesem Kapitel wird zu betrachten sein, ob die von Anderson versprochene neue mathematische Epistemologie der Gesellschaften wirklich so neu ist und noch wichtiger, ob sich die rein mathematische Beschreibung von sozialen Gruppen halten lässt..

Durch Malinowskis innere Zerrissenheit liegen die rhetorisch übertünchten Wunden der einzelnen Positionen offen zu Tage. Fangen wir an! Streuen wir Salz in die Wunden!

Die Gesellschaft als Maschine

Γνῶθι σεαυτόν. Erkenne Dich selbst.
(Inscription des Apollo-Temples in Delphi)

Mitte des 16. Jahrhunderts war in Italien eine erste Sammlung von Reiseberichten erschienen: Giovan Battista Ramusio (1485–1557) *«Delle Navigation e Viaggi»* (Bitterli 1991: 239). Sie wurde nie in eine andere Sprache übersetzt, diente aber als Vorbild für die erste englische Kompilation: Richard Hakluyt (um 1525–1616) *«The Principall Navigations, Voyages, Traffiques and Discoveries of the English Nation»*. Diese Sammlung kam zwischen 1589–1600 in Druck. Der große publizistische Erfolg dieses Werkes stand in direkter Verbindung mit der weltpolitischen Situation. Historische Grundlage für dieses Faktum sind die Entdeckungsfahrten der Portugiesen und Spanier, die ihren ersten Höhepunkt in der Entdeckung Amerikas durch Kolumbus fanden. Hakluyt propagierte ein vermehrtes Eintreten Englands bei der kolonialistischen Landnahme der europäischen Völker. England sollte Spanien übertrumpfen. Zugleich strebte er wissenschaftliche Redlichkeit an, da diese seiner Ansicht nach eine notwendige Unabdingbarkeit darstellte, dieses Ziel zu erreichen:

„Ohne die Berichte, die er publizierte, zu modifizieren oder mit pathetischen Kommentaren zu belasten, macht Hakluyt doch in einem aufklärerisch anmutenden Sinne deutlich, daß Wissen die Voraussetzung und Legitimation aller Macht zu sein habe.“ (Bitterli 1991: 240).

In der Grundstimmung trifft dies für das philosophische Vorhaben von Thomas Hobbes (1588–1679) ebenso zu. Er wurde 1588 in England geboren und war maßgeblich an der Geburt des modernen politischen Denkens beteiligt. 1651 erscheint seine berühmteste Veröffentlichung: der *«Leviathan»*. Thomas Hobbes gehört zu den Vorreitern des neuen Denkens, was in der Rezeptionsgeschichte seines Werkes bis Rousseau zum Ausdruck kommt. Einen Vorläufer dieses Werkes findet man schon in dem 1513 erschienenen *«Il Principe»* des Niccolò Machiavelli (1469–1527). Machiavelli entwirft, ähnlich wie Hobbes, eine Konfliktanthropologie auf Basis eines empirischen und psychologischen Menschenbildes (Machiavelli 1978). Mit ihm werden vor Hobbes erste starke anti-aristotelische Tendenzen manifest, die an der traditionellen politischen Theorie rütteln. Doch Machiavelli ist kein Philosoph, sondern eher ein politischer Schriftsteller, der eine bürgerliche Klugheitsethik verfasst. Erst mit Hobbes verdichtet sich ein ausgearbeitetes Theorieprogramm, das als Epizentrum einer „Denkrevolution“ (Kersting 1992: 7) gelten kann. Auch hier wird wieder deutlich, wie viele

unterschiedliche Strömungen sich mit dem Umbruch in die Neuzeit dezidiert von Aristoteles absetzen.

Ob der weiten Verbreitung und des großen Bekanntheitsgrades, den diese Sammlung von Reiseberichten erreichte, ist zu vermuten, dass Hobbes Hakluyt als Quelle nicht unbekannt war. Auffällig ist, dass mit Beginn der Zeitenwende vom Mittelalter zur Renaissance und zur Neuzeit die Beschäftigung mit ‚dem Wilden‘ in der Philosophie verstärkt Einzug hält. Mit dem Eintritt ‚des Wilden‘ in die Philosophie vermehren sich die Diskursstränge, welche die Dichotomien Natur und Kultur sowie Wissen und Macht zum Thema haben. Der Mensch muss erkannt werden, um beherrscht zu werden. Dabei ist der Mensch im Plural gesetzt. Es ist seine ihn prägende Dichotomie zwischen Natur und Kultur, die beschrieben werden muss, um die Herrschaft über viele durch Erlangung von Wissen über sie zu ermöglichen. Ethnographische Reiseberichte und das Wissen über den Fremden, dienen als Legitimation für den Diskurs der Macht.

Es lässt sich nicht genau verifizieren, aus welchen Quellen Hobbes letztendlich seine ethnographischen Einsprengsel ableitet. Dementsprechend schwierig erscheint es, die Frage zu beantworten, inwiefern sich seine Beschreibungen auf reale Begebenheiten beziehen lassen oder nur imaginierte Fremde sind. Doch kaum ein Autor der Sekundärliteratur zieht in Betracht, dass sich Hobbes‘ vielleicht auf historisch-ethnographische Beispiele bezieht. Fink-Eitel schlägt hingegen eine ethnographische Interpretation der relevanten Stellen im Leviathan vor (Fink-Eitel 1994: 165f). Er weist darauf hin, dass Hobbes im 1. Teil des Leviathans spezifische Berichte aus Asien und Amerika zu Erhärtung seiner Thesen verwendet. Auch die Konkretisierung der wilden Völker als in Amerika beheimatet, deutet er dahingehend.

Hobbes selbst gibt nur spärlich Hinweise, die aber bei genauer Betrachtung doch zumindest eine Eingrenzung möglich machen. Im dreizehnten Kapitel ist von den wilden Völkern verschiedener Gebiete Amerikas die Rede (Hobbes 1984: 97). An anderer Stelle schenkt er uns einen weiteren Fingerzeig, indem er zwei dieser Landstriche näher eingrenzt: Virginia und Bermuda – soweit man Bermuda zum amerikanischen Kontinent hinzurechnen möchte (Hobbes 1984: 177). Besonders die Erwähnung von Virginia erscheint für den Leviathan von Bedeutung. Im März des Jahres 1622, knapp dreißig Jahre vor der Veröffentlichung seines Buches, fand in Virginia ein Ereignis statt, das in der europäischen Geschichtsschreibung als das Virginia-Massaker einging. Über dreihundert englische Kolonisten wurden bei diesem Gemetzel von Indianern getötet (Bitterli 1992: 29f). Die Nachricht dieser Auseinandersetzung zwischen Siedlern und Ureinwohnern ging durch die gesamte englische Nation wie ein schmerzvoller Aufschrei. Hat Hobbes sein negatives Bild von ‚den Wilden‘ wenigstens zum Teil durch dieses Ereignis und den gefärbten Berichten in seiner Nachfolge erhalten? Mit letzter Sicherheit lässt sich diese Frage nicht beantworten. Es ist aber wahrscheinlich, dass

Hobbes von diesem Geschehen und denen aus ihm entsprungenen Diskursen, die sich bis in das Alltagswissen der damaligen Zeit sedimentierten, zumindest beeinflusst wurde.

Doch dass Hobbes seine Äußerungen in der Realgeschichte verankert sehen wollte, ist am folgenden berühmten Zitat aus dem dreizehnten Kapitel des Leviathans gut zu ersehen. Mit dem von Hobbes beschriebenen Naturzustand betritt auch ‚der Wilde‘, dem tierischen Leben näher als der Zivilisation, die Bühne der politischen Philosophie:

„Vielleicht kann man die Ansicht vertreten, daß es eine solche Zeit und einen Kriegszustand wie den beschriebenen niemals gab, und ich glaube daß er so niemals allgemein auf der ganzen Welt bestand. Aber es gibt viele Gebiete wo man jetzt noch so lebt. Denn die wilden Völker verschiedener Gebiete Amerikas besitzen überhaupt keine Regierung, ausgenommen die Regierung über kleine Familien, deren Eintracht von der natürlichen Lust abhängt und die bis zum heutigen Tage auf jene tierische Weise leben, die ich oben beschrieben habe.“ (Hobbes 1984: 97).

Hier schleicht sich nun der Fremde – als Beschreibung des ‚Wilden‘ nur schlecht getarnt – über die Hintertür in die Theorie der Gesellschaft. Er bleibt von nun an Gast in der politischen Philosophie, bis ihm die aufkommende Anthropologie einen eigenen Platz anbietet. Er dient der Legitimierung der Entwürfe des Politischen, dadurch dass er als ursprüngliche Natur verstanden die ‚eigentliche‘ Natur des Menschen aufdecken soll. Dabei ist die Figur des Wilden nicht vielmehr als ein Container, in den jene Berichte platziert werden, die zu den Ansichten des Autors passen. Sei er nun Hobbes oder Rousseau. Trotz der Übernahme des Fremden als Gegenstand der Wissenschaft in der Anthropologie verbleibt er noch lange im Status einer Projektionsfläche für die Ängste und Sehnsüchte im kollektiven Gedächtnis der Europäer.

Weiterhin charakteristisch für die neuzeitliche Philosophie ist die Vorbildfunktion, welche die Mathematik, insbesondere die Geometrie, sowie die Naturwissenschaften einnehmen. Mit dem Streben nach mathematischer Gewissheit setzen sich in der Philosophie immer mehr szientistische Argumentationsformen durch. Eine Schlüsselfunktion dieses Projektes, dessen Auswirkungen wir noch heute massiv spüren, wurde der menschlichen Vernunft zugedacht. Hobbes entwickelt im Fahrwasser dieser Strömung auf den ersten Seiten seines Leviathans eine materialistische Philosophie, die die menschliche Existenz, mitsamt der Vernunft, auf ein System von Bewegungen reduziert. Hier entwickelt sich ein Verständnis des Menschen und der Gesellschaft als eine Maschine. Der Fremde nimmt hierin Platz als Variable, um die sozialen Beziehungen – das Räderwerk der Maschine – besser zu verstehen.

Obwohl dieser Materialismus Hobbes‘ zu seinen späteren Überlegungen zur politischen Philosophie schwerlich in stringenter Linie zu setzen ist, findet sich doch auf jeden Fall eine Übereinstimmung in der Methode. Auffällig, dass der Fremde und die Mathematik sich zur

gleichen Zeit in der Theorie der Gesellschaft einfinden. Die Erkenntnisse sollen aufgrund empirischer Beobachtungen und moderner naturwissenschaftlicher Methoden gewonnen werden. Die Philosophie des Thomas Hobbes soll, befreit von den metaphysischen Klammern, ein säkularisiertes und szientistisches Erkenntniswerkzeug zur Verfügung stellen, mit dem Natur begreifbar gemacht werden soll, und somit in direkter Folge beherrschbar scheint. *Scientia propter potentiam*, Wissenschaft um der Macht Willen, der Wahlspruch, der Francis Bacon zugeschrieben wird, trifft in nuce gleichfalls auf Thomas Hobbes zu. Denn die Natur, mithin die menschliche Natur, muss erst erkannt werden, um sie überwinden zu können. So muss Hobbes sich zunächst den Grundlagen der menschlichen Natur zuwenden, um die Möglichkeiten politischer Ordnung im Rauschen der Erscheinungen zu beschreiben, um sie dann fern eines Naturrechts in eine neue Ordnung zu gießen. In der politischen Theorie des Leviathans wird sich die politische Gemeinschaft erst jenseits der Natur konstituieren.

Erst der zu schaffende Souverän eines zu gründenden Staates tritt als Gesetzgeber des menschlichen Zusammenlebens auf. Seine Zwangsgewalt erschafft die Gesetze, die in der Natur nicht zu finden sind. Diese Sozialformen erscheinen als anti-natürliche, die Defizite der Natur korrigierende, Manifestationen menschlicher Vernunft und Willens. Vor Hobbes war die Natur politisch. In seiner Philosophie treten Natur und politische Welt auseinander. Seine Naturzustandstheorie entwirft ein Bild, dass der Mensch unter Zuhilfenahme künstlicher Mittel – Thomas Hobbes betont dies immer wieder – überwinden muss. So bedient er sich z. B. der Metapher von den Gesetzen als künstliche Ketten, die das menschliche Zusammenleben regulieren sollen (Hobbes 1984: 164).



Abbildung 7: Thomas Hobbes Leviathan Titelbild (Hobbes 1984)

Ihren schärfsten Ausdruck erfährt der Gegensatz zwischen Natur und Kultur schon in der Einleitung des Leviathans: die Natur, als unvollkommene Schöpfung Gottes, soll durch die Kunst des Menschen mit Hilfe des künstlichen geschaffenen Menschen, dem Leviathan, dem Staat, übertroffen werden. Es verwundert nicht, dass Hobbes nach der Veröffentlichung des Leviathans sich bis zu seinem Tode im Jahre 1679 immer wieder mit dem – nicht ganz unberechtigten – Vorwurf des Atheismus auseinandersetzen muss. Vier Jahre später werden seine Schriften von der Universität Oxford öffentlich verurteilt und verbrannt. Diese Kunst der künstlichen Gesellschaft findet ihren Widerschein in den großen Manipulationstechniken und im Einsatz von *Big Data* zum *Social Engineering*.

Weiterhin tritt die Anti-Natürlichkeit seines Entwurfes im Besonderen bei der „Konstruktion“ des Leviathans zu Tage. Um die Nachfolge im Amt der obersten Staatsinstanz zu sichern, fordert er die Schaffung von genauen Regeln um die Kontinuität der Staatsführung zu gewährleisten. Damit soll dem Leviathan ein künstliches ewiges Leben eingehaucht werden (Hobbes 1984: 151). Mit der Metapher des Staates als ein künstliches Lebewesen bedient sich Hobbes als einer der ersten der Metapher der Kybernetisierung des Staatsgedankens. Der Staat kann als eine Maschine beschrieben werden. Der Leviathan ist der erste geistige Schritt zum Transhumanismus.

Verwandtschaftsalgebra

„Jetzt, nach zwanzig Jahren anthropologischer Arbeit, finde ich mich zu meinem eigenen Entsetzen bei dem Versuch wieder, die Humanwissenschaften zu einer ebenso gefährlichen und entmenslichenden Sache zu machen, wie es im vergangenen Jahrhundert Physik, Chemie und Biologie für Mensch und Natur gewesen sind. Kurz ich möchte die Anthropologie zu einer objektiven Wissenschaft weiterentwickeln...“ (Malinowski 1986: 50f)

Obwohl sich in den Arbeiten Malinowskis das Ende der viktorianischen *armchair anthropology* deutlich abzeichnete, verdichteten sich in seinem Werk die verschiedenen Diskursstränge seiner Vorgänger. Schon vor Malinowski existierte das Bewusstsein, dass das Wissen jener Vorstellungen und Praktiken, die bereits in einer Gesellschaft an der Schwelle zum Verschwinden stehen, unwiederbringlich mit jenen Mitgliedern der Gesellschaft verbunden ist, welche die letzten Träger dieses Wissens sind. W. H. R. Rivers fasste dies schon 1913 folgendermaßen zusammen:

„In many parts of the world the death of every old man brings with it the loss of knowledge never to be replaced.“ (Rivers 1913:6).

Es fällt unmittelbar auf, dass Rivers das Wissen von alten Frauen unerwähnt lässt. Trotzdem ist es denselben Gesetzen der Vergänglichkeit ausgesetzt wie das Wissen von alten Männern. Es ist evident, dass in menschlichen Gesellschaften nicht nur männliches Wissen Relevanz besitzt. Durch die Leerstelle des weiblichen Wissens werden soziale Strukturen weder ausreichend, noch erschöpfend beschreibbar. Es ist ein blinder Fleck, den die Anthropologie lange Jahre noch mit sich herumtragen wird. Im Verschwinden des alten Wissens und in der Trauer darum, versteckt sich die Dynamik der sich ändernden Prozesse von Gesellschaften und die Hoffnung, das Wesen einzelner Gesellschaften erfassen zu können. Dahinter verbirgt sich die Erwartung, in jeder einzelnen Gesellschaft eine Art platonische Idee vorzufinden, die das Wesen der beschriebenen Kultur einfängt. Zumindest geht eine nicht wiederherstellbare Perspektive der Menschheit verloren.

Malinowski war nicht der Erste, der die Notwendigkeit gründlicher empirischer Arbeit vor Ort sah. In der Zeit um die Jahrhundertwende wuchs immer mehr das Verständnis darüber, dass die Qualität der erfassten Daten eng mit der Dauer und Intensität der Forschung vor Ort zusammenhing.

Der theoretischen Formulierung des Problems folgte die praktische Umsetzung. Viele Forschungsvorhaben wurden schon vor Malinowski mit längeren Aufenthalten verbunden. Die Einsicht in die Notwendigkeit, die Feldforschung zu professionalisieren war dann eine treibende Kraft der Torres-Straits Expedition der Universität Cambridge von 1898-99. Sie wurde von Haddon organisiert, der zuvor schon bei seinen Forschungen auf Fragebögen setzte. Die Expedition kann als eine Wendung für die britische Anthropologie gelten. Teilnehmer waren unter anderem W. H. R. Rivers, Charles S. Myers und Charles G. Seligman, Malinowskis späterer Lehrer an der London School of Economics (Stocking 1983: 75ff).

Seit Hobbes nahmen die Reisen in die Übersee beständig zu. Zwischen dem 18. und 19. Jahrhundert hob eine neue große Welle von Entdeckungsfahrten an. Mit den vermehrten Kontakten zu fremden Gesellschaften kam es zu einem Anschwellen von Reiseberichten und die Notwendigkeit stieg, diese Berichte zu systematisieren und wissenschaftlich auszuwerten.

1800 schrieb Joseph-Marie Degérando seine *«Considérations sur le méthodes à suivre dans l'observation des Peuples Sauvages»* (Degérando 1969). Sein Werk ist ein erster systematischer Versuch, Methoden einer sozialen Anthropologie niederzuschreiben. Es sollte die vergleichende anthropologische Forschung und das Erheben von ethnographischen Daten auf den Entdeckungsschiffen anleiten. Doch es geriet schnell in Vergessenheit.

So wurden bis in das 20. Jahrhundert Daten aus schriftlichen und mündlichen Quellen entnommen, die aus Berichten von Missionaren, Kaufleute und Abenteurern angereichert wurden. Natürlich gab es einige wenige Ausnahmen, aber eine systematische Datenerhebung vor Ort durch Spezialisten fand nicht statt. Die prägende ethnologische Literatur der viktorianischen Zeit wurde von den sogenannten *armchair anthropologists* geschrieben. Wie der Name schon sagt, vermieden sie selbst das Reisen. Aus den Kompilationen der Reiseberichte wurden Kompilationen von verschiedenen ethnographischen Details, die andere aufgenommen hatten, und die zu einem stimmigen Bild zusammengefügt worden waren. Auch die dahinter liegenden strukturierenden Ideen, die das vielstimmige Konzert der exotischen Details zu bändigen versuchten, wurden meist aus anderen Wissenschaften entlehnt. Prägend für diese Zeit war der Evolutionismus in all seinen Spielarten.

Hauptvertreter des Evolutionismus waren in der sozialen Anthropologie der Schweizer Johann Bachofen (1825–1887) mit seinen Arbeiten zum Matriarchat, Lewis Henry Morgan (1818–1881) in den USA, sowie die Briten Herbert Spencer (1820–1903), Edward Burnett Tylor (1832–1917) und James Frazer (1854–1941). Der Evolutionismus war keine genuine Theorie der Sozialwissenschaften. Er leitete sich aus Gedanken der Aufklärung, sowie aus

den Erfolgen von evolutionären Erklärungsmodellen in den Naturwissenschaften ab. Neben Darwins (1809–1882) Theorie der Arten sind hier vor allem die geologischen Arbeiten des Schotten Georges Lyell (1797–1875) und die seines Landsmannes James Hutton (1726–1797) mit seinem Werk *«Theory of Earth»* zu nennen. Den ersten Band von Lyells epochemachenden Werkes *«Principles of Geology»* (Lyell 1830–1833) nahm Charles Darwin 1831 an Bord der HMS Beagle mit auf jene fünfjährige Reise, die auf die Evolutionstheorie darwinistischer Prägung in der Biologie großen Einfluss hatte. Die beiden anderen Bände besorgte Darwin sich im Verlauf der Fahrt.

Lyells stellte sein Werk auf zwei basale Pfeiler: die Stratigraphie und den Aktualismus. Beide Prinzipien sollten enorme Wirkung in den Theorien zur Naturgeschichte und später auch in den Theorien zur Kulturgeschichte, hauptsächlich in der Gestalt des Evolutionismus, entfalten. Mithilfe der Stratigraphie, der Schichtenkunde zur Datierung von Schichten und Ablagerungen von Gesteinen versuchten die Geologen, die früheren Veränderungen der Erdoberfläche anhand von Ursachen zu erklären, die weiterhin zu beobachten sind. Grundlage hierfür ist der Aktualismus. Er geht davon aus, dass alle Naturgesetze und die von ihnen abhängigen Prozesse sich in der Vergangenheit, der Gegenwart und der Zukunft auf gleiche Weise vollziehen. Mit dieser Annahme lassen sich aus Beobachtungen der Gegenwart Schlüsse auf die Vorgänge in der Vergangenheit ziehen.

Beide Prinzipien wurden in verschiedenster Weise auf die Kulturtheorie übertragen. Die Schichtungen der Erdzeitalter standen Pate für die kulturellen Entwicklungsstufen des Evolutionismus. Der Aktualismus lieferte die Vorstellung, dass allgemein gültige Gesetze diese unterschiedlichen Stufen bedingten.

Der Diffusionismus, auch Kulturkreistheorie genannt, war nach der Jahrhundertwende der große Gegenspieler des Evolutionismus. Er war in Deutschland unter Museumsethnologen, wie Graebner (1877–1934) und Ackermann (1859–1943) verbreitet. Auch der Diffusionismus arbeitete vor allem mit historischem Interesse, obwohl er einen deutlich empiristischeren Zug hatte als der Evolutionismus. Seine Anschauungen kreisten um die Vorstellung, dass sich ähnliche Erscheinungen in unterschiedlichen Kulturen zu einem gemeinsamen historischen Ursprung zurückführen lassen. Die Bestimmung der Gemeinsamkeiten bei den völkerkundlichen Artefakten war dabei, euphemistisch ausgedrückt äußerst vage.

So zeigt sich in diesen beiden Richtungen eine Ethnologie, die aufgrund ihrer exotischen Sujets großen Anklang beim Publikum fand, sich aber wenig selbstständig bei der Datenaufnahme und den Entwürfen von Theorien abhob.

Mit der Torres-Straits-Expedition entwickelte sich eine systematische Aufnahme der Informationen durch die Expeditionsteilnehmer vor Ort. Dabei kam es gleichfalls zur systematischen Anwendung neuer Methoden, wie zum Beispiel Rivers genealogische Methode der Verwandtschaftsethnologie. Gleichzeitig verschob sich durch die Datenerhe-

bung vor Ort der Fokus der Forschung von den großen Überblickswerken allgemeiner Kulturprinzipien, in denen einzelne Elemente verschiedener Gesellschaften selektiv zur Stützung der jeweiligen Kulturtheorie herangezogen wurden, hin zur Betrachtung spezifischer lokaler Gesellschaften:

„Die leidenschaftslose Erforschung des Gewöhnlichen, des Eintönigen und Alltäglichen, die dem Sensationellen, Einzigartigen und Entlegenen jeglichen Vorrang entzieht, mußte kommen, wie langsam und mühsam auch immer.“ (Malinowski 1986: 52).

Die Fokussierung auf die Verwissenschaftlichung der Methoden stellte das Epizentrum dieser neuen Anthropologie dar. Im Verbund mit der Schaffung einer einheitlichen Terminologie versuchte man so, die soziale Anthropologie als Disziplin mit eigenem Fachbereich zu festigen. Diese Bemühungen der Teilnehmer der Torres-Straits-Expedition kumulierten in verschiedenen Ausgaben der sogenannten *notes & queries*. Sie sollten die Grundlage für die Ausbildung einer neuen Generation von professionellen Feldforschern sein. Kurz vor dem Ersten Weltkrieg sollten die ersten dieser neuen Anthropologen eigenständige Feldforschungen übernehmen. Einer dieser neuen Forscher war Bronislaw Malinowski.

Er entwickelte die Feldforschung als zentrale Methode der Ethnologie weiter. Dabei baute er auf den Erfahrungen der Torres-Straits-Expedition auf. Gleichzeitig entwickelte sich auf den Britischen Inseln nach Ende des Ersten Weltkrieges, als Reaktion auf die bis dahin vorherrschenden historischen Strömungen in der Anthropologie der Funktionalismus.

Seit ihrer Ausarbeitung für die Anthropologie durch W. H. R. Rivers (Rivers 1900, 1910) wurde die *genealogische Methode* zu einem der wichtigsten regelgeleiteten explorativen Verfahren zur Erlangung von wissenschaftlichen Erkenntnissen binnen der Feldforschung. Rivers brachte dabei seine Methode während der Torres-Straits-Expedition der Universität Cambridge zur ersten Anwendung (Fischer 1996: 5ff). Die Methode bietet die Möglichkeit, unbeschadet nicht gefestigter Sprachkenntnisse und trotz fehlender Vertrautheit mit der zu untersuchenden Gesellschaft, sie schon zu Beginn der Feldforschung anzuwenden. Dadurch erlaubt die *genealogische Methode* den Forschenden früh, in einen heuristischen Kreislauf zur Beschreibung der untersuchten Gesellschaft einzutreten:

„By means of the genealogical method is that possible, with no knowledge of the language and with very inferior interpreters, to work out with the utmost accuracy systems of kinship complicated that Europeans who have spent their whole lives among the people have never been able to grasp them.“ (Rivers 1910: 10)

Anhand des Zitates von Rivers wird darüber hinaus deutlich, welche Vorteile die *genealogische Methode* für den Anthropologen bringt. Sie erlaubt es, sich von den einfachen Reise-

berichten vergangener Zeiten abzusetzen, indem sie einen Hebel zur Beschreibung sozialer Strukturen anbringt, und damit Erkenntnisse evoziert, die durch bloßes Beobachten verborgen geblieben wären. Gleichzeitig verspricht sie eine erhoffte Objektivität, die sich erheischt, den Forschenden zu einem Wissenschaftler modernen Typus zu befördern. Die *genealogische Methode* wird so zu einem wissenschaftlichen Werkzeug, das der Forschende im ubiquitären *Labor* der Feldforschung einsetzen kann. Mit ihr wurde eine Trennscheide zwischen den frühen Reiseschriftstellern und den Forschungen moderner Anthropologen errichtet. Mithilfe anderer Methoden und Konzepte erlaubte sie der sozialen Anthropologie, als ernstzunehmende wissenschaftliche Disziplin in den Kanon der Sozialwissenschaften aufgenommen zu werden.

Einerseits ermöglicht die *genealogische Methode* den Spagat, trotz kurzfristiger Aufenthalte, Wissen mit höherer Plausibilität, wenn auch weniger umfassend als die Forschungsreisenden bis zum Beginn des 20. Jahrhunderts zu produzieren. Andererseits legt sie wie die frühen Reiseberichte den Fokus wieder zurück auf die Berichte, die der Forschungsreisende vor Ort von den Menschen selbst schreibt. Sie hebt sich damit von der historisierenden Ethnologie des 18. Jahrhunderts als Kompilation vom ‚Hörensagen‘ ab, welche die Theoretiker nur aus Erzählungen anderer erfahren haben.

Als Standardverfahren der sozialen Anthropologie besitzt das Erheben von Genealogien weitere vielversprechende Vorteile. Die Bereitschaft, mit der die meisten Menschen über ihre Verwandten, Ahnen und Nachkommen, sprechen, bietet einen leichten Einstieg in die jeweilige Gesellschaft. Aber auch hier bestätigen Ausnahmen die Regel. So beschreiben einheitlich frühe Monographien über Samoa, dass dort die Weitergabe von Genealogien in der Öffentlichkeit sanktioniert wurde. Doch in den meisten Gesellschaften erfolgt die Aufnahme ohne Probleme, und weitere Anwesende können als ein zusätzliches Korrektiv bei der Anfertigung der Verwandtschaftsbäume wirken.

So unscheinbar eine Genealogie erscheint, desto überraschender sind die vielfältigen Zusammenhänge, die sich bei näherer Betrachtung der sozialen Prozesse innerhalb einer Gesellschaft ergeben. Sie kann nicht nur als Verwendungszweck für das Offensichtliche dienen, als Zugang zu Verwandtschaftsverhältnissen und -systemen, die als ordnendes Schema für Gesellschaften ohne staatliche Institutionen von enormer Wichtigkeit sind (Kramer & Sigrist 1983). Zusätzlich bietet die Genealogie Zugänge zu weiteren Bereichen der sozialen Organisation und liefert darüber hinaus quantifizierbare Aussagen. Die genealogische Methode erlaubt deshalb vor Ort demographische Erhebungen anzufertigen. Es bietet sich an, die erstellte Genealogie als Grundlage für eine Demographie und eines Zensus zu verwenden, indem nicht nur der Verwandtschaftsgrad und der Name aufgenommen wird, sondern auch das Alter, der Wohnort und andere Daten, die leicht zu erheben sind.

Aus diesen Daten lassen sich zum Beispiel das quantitative Verhältnis der Geschlechter untereinander, die Lebenserwartung der einzelnen Gesellschaftsmitglieder, die Spitzen bei der Kindersterblichkeit, auch nach Geschlechter gewichtet, und das erreichte Alter der Ältesten ableiten. Ebenso lässt sich ein Siedlungsplan mit den Lagestellen der einzelnen Gebäude und Haushalte auf Basis der in der Genealogie aufgenommenen Personen aufstellen. Anhand der Mitglieder der gesonderten Haushalte und der Lage der Haushalte untereinander, ihrer räumlichen Nähe oder Ferne, der Lage und Größe von Feldern oder anderen Liegenschaften und ihren Besitzrechten lassen sich erste Ordnungsprinzipien innerhalb der untersuchten Gesellschaft verorten. Verknüpft man dann den aktuellen Siedlungsplan mit den historischen Veränderungen des Planes, den Wanderungsbewegungen und der Mobilität, wer zu wem gezogen ist, wer welches Stück Land geerbt hat und warum, gelangt man zu Heiratsregelungen, Verwandtschaftssystemen, Erbrecht und vermeintlichem Status der in der Genealogie versammelten Menschen. Mithilfe der biographischen Methode lassen sich die Lebensgeschichten der einzelnen Mitglieder, ihre Namen und Namensänderungen, ihre Berufe, die Vererbung von Berufen und Status bzw. ihre Durchlässigkeit und Tabus, die sich um Namen aufbauen, erfassen. So verwundert es nicht, dass Stocking über Rivers berichtet:

„In his more confidently positive moments, Rivers tended to see the genealogical (generalized as the ‚concrete‘) method as the solution to almost every ethnographic problem.“ (Stocking 1983: 88)

Selbst medizinische, biologische und genetische Fragestellungen können ausgehend von den Daten, die durch die *genealogische Methode* aufgenommen wurden, erfasst werden. Die Liste ließe sich noch beliebig fortführen, liefert doch die Genealogie Daten zu den unterschiedlichsten Segmenten einer Gesellschaft. So kann die *genealogische Methode* als exploratives und Hypothesen-überprüfendes Instrument dienen, indem sie zugleich Forschungsräume in unbekanntem oder wenig vertrauten Kontexten eröffnet, dabei neue Bereiche und nicht bis dato wahrgenommene Problemfelder aufzeigt. Dazu legt die *genealogische Methode* Gesetze der Gesellschaft frei, die den Mitgliedern der untersuchten sozialen Gruppen meist gar nicht selbst bewusst sind:

„The great value of the genealogical method is that it enables one to study abstract problems, on which the savage’s ideas are vague, by means of concrete facts, of which he is a master.“ (Rivers 1900: 82)

Diese konkreten Tatsachen sind das Vehikel, das Objektivität versprach, quantitative Daten lieferte und es erlaubte, in weiteren Schritten Ableitungen, Regeln und spezifische Muster zu bilden, welche der untersuchten Gesellschaft zugrunde lagen. Dadurch scheint in

den Genealogien der erforschten Sozialverbände ihre soziale Struktur durch. Es ist dieser Beifang, auf den die Hoffnungen der *Big-Data-Analysen* von sozialen Netzwerken liegen. Deshalb bietet sich die genealogische Methode als Schnittstelle zwischen quantitativer und qualitativer Forschung an, verbindet sie doch beide Forschungszweige innerhalb eines Themenkomplexes. Diese Vernetzung mit den meisten Bereichen der sozialen Organisation bietet einen wichtigen und ersten Ankerpunkt für eine mustergeleitete Datafizierung von Gesellschaften, wie die folgenden Kapitel zeigen werden. Diese Janusköpfigkeit als Schnittstelle zwischen quantitativer und qualitativer Datenerhebungen prädestinieren die unterschiedlichen Anwendungen der Genealogie als Prüfstein für computergestützte Verfahren. Entweder inwieweit sich qualitative Daten in quantitativen Daten transformieren lassen oder umgekehrt, bis zu welchem Grad sich aus quantitativen Daten qualitative Erkenntnisse herausziehen lassen.

Noch eine interessante Koinzidenz eröffnet sich zwischen Genealogie und Digitalität: Beide haben im Standardfall als kleinste Einheit ein binäres Wertesystem. Die Zweiteilung der menschlichen Genealogie in Frau und Mann kann aber gesprengt werden. Auch das soll hier nicht verschwiegen werden.

Das Werkzeug der *genealogischen Methode* gehört zu jener *Werkzeugkiste*, die Malinowski im Sinn hat, wenn er zu Beginn der *Argonauten* davon spricht, dass es der Ethnologie gelungen ist:

„[...] *ihre Werkstatt in Ordnung zu bringen, ihre Werkzeuge zu schmieden...*“ (Malinowski 1979:15).

Das jedoch nur unter der Voraussetzung, dass die *genealogische Methode* zur Zeit des Aufenthaltes vor Ort in eine langfristige und umfassende *teilnehmende Beobachtung* eingebettet wird. Diese Werkzeugkiste, deren Teil die *genealogische Methode* ist, empfiehlt Malinowski dem Anthropologen als methodisches Handgepäck und als Garant für wissenschaftliches Arbeiten. Dabei erscheint es nicht zufällig, dass er bewusst die Begriffe der Werkstatt und der Werkzeuge gewählt hat, um den neu erworbenen Methodenkanon hervorzuheben. Es ist diese Aura des Mechanismus, der scheinbar mechanischen Denkwerkzeuge, die Malinowski der Werkstatt des Ethnologen unterlegt, um sie in die Nähe von Bunsenbrenner und Glaskolben innerhalb eines chemischen Labors zu rücken, wie wenn sie bei richtiger Anwendung ebenso nachvollziehbare und wiederholbare Datenpunkte erzeugen würden. Wir sehen, auch die Ethnologen spielen mit dem Feuer der Objektivität. Genauso wie später die Verarbeitung imaginärer Rohdaten eine verbesserte Wissenschaftlichkeit suggerieren möchte.

Die *genealogische Methode* ist somit als eine Standardmethode neben der *teilnehmenden Beobachtung* anzusehen. Letztere besaß für Malinowski unendlich mehr Wert, denn er ist

sich durchaus der Widersprüchlichkeit der *genealogischen Methode* als „*verflichte Verwandtschaftsalgebra*“ (Malinowski 1986: 135) in Kontrast zur Lebendigkeit der von ihm geschätzten Frazerschen Wortgewaltigkeit bewusst:

„Unser Grüppchen ‚Besessener‘ in Verwandtschaftsprobleme Initiierter, ist bereit, sich durch die Art Verwandtschaftsalgebra und -geometrie hindurchzuarbeiten... es scheut nicht zurück, lange Wortlisten in der Eingeborenen-sprache aufzuzeichnen, komplizierte Diagramme und Formeln zu verfolgen, wir mühen uns durch trockene Dokumente, ertragen lange deduktive Argumente.“ (Malinowski 1986: 135)

Es ist offensichtlich, dass Malinowski hier eine Dichotomie zwischen den von ihm favorisierten Beschreibungen einer realen Lebenswelt als Gewebe von Menschen aus „*Fleisch und Blut*“ (Malinowski 1986: 135) und einer künstlichen, alle Gesellschaften überschreitenden Symbolsprache, einer Mathematik der Gesellschaften aufbaut. Es zeigt sich, dass der Diskurs den Anderson anstoßen wollte, die Theorien des menschlichen Verhaltens zu mathematisieren schon Jahrzehnte vor ihm in der Wissenschaft und der sozialen Anthropologie angekommen war.

Malinowski zitiert in seinem kurzen Artikel *‹Kinship›*, veröffentlicht im Jahre 1930, aus Rivers *‹The History of Melanesian Society›* eine Passage (Malinowski 1930), welche die Hoffnung auf eine mathematisierte Anthropologie weckt und eine Opposition zu seinen Zielen bereitstellt, hier im Original:

„It would seem as if the only really satisfactory plan would be to employ symbols for the different relationships and it is probable that the time will come when this will be done and many parts of the description of the social systems of savage tribes will resemble a work on mathematics in which the results will be expressed by symbols, in some cases even in the form of equations. The adoption of such a practice at the present time does not seem advisable. The technicality of the subject is already so great that such use of symbols would probably deter most from reading the book at all and thus defeat its chief end, viz., the demonstration of the vast importance of these systems and the urgent need for their systematic collection throughout the world. must wait till the subject has become far more familiar than it is at present, even to professed anthropologists, before such symbolic representation will become advisable.“ (Rivers 1914: 10f)

Rivers deutet bereits hellichtig auf die kybernetischen Visionen von Lévi-Strauss hin, und umso interessanter ist die kurze Arbeit von Malinowski, die sich schon früh und ebenso hellichtig als Gegenpol etablieren möchte. Für Malinowski stellt sich die Frage, ob das Verfolgen der *verflichten Verwandtschaftsalgebra* (Malinowski 1986: 135) zum eigentlichen Ziel,

der Beschreibung und Analyse von gesellschaftlicher Organisation, führt, oder ob die Reduzierung von Verwandtschaft

„[...]auf Formeln, Symbole, ja mathematische Gleichungen[...]“

nicht wesentliche Aspekte von Verwandtschaft unbeschrieben beiseitelässt. Diesen wesentlichen Bereich, der nach Malinowski durch eine Formalisierung der menschlichen Verwandtschaftsorganisation weggekürzt wird, sieht er in den menschlichen Emotionen und Leidenschaften, wie auch im Erleben gemeinsamer Alltagserfahrungen und das verbindende Gefühl gleicher Interessenschwerpunkte. Menschen sind auch immer in Geschichten verstrickt (Schapp 2004). Diese Geschichten werden in der Verwandtschaftsgeometrie zu einer Geraden in einem standardisierten Koordinatensystem, das das Exotische – mithin die eigene Gesellschaft – normalisiert. Malinowski fragt sich, was den eigentlichen Kern der Verwandtschaft ausmacht. In der ‚Scheinalgebra‘ (Malinowski 1986: 134) sieht er ihn nicht:

„Zwischen der pseudomathematischen Bearbeitung durch allzu gelehrte Anthropologen und der Wirklichkeit klafft ein tiefer Abgrund – das spüren nicht nur Laien. Ich gestehe freimütig, daß mir keine einzige Abhandlung über Verwandtschaft bekannt ist, bei der man sich über diese pseudowissenschaftliche und gestelzte Mathematisierung verwandtschaftlicher Zusammenhänge den Kopf zerbrechen müßte und dabei nicht enttäuscht wäre, daß wesentliche Merkmale des Familienlebens, vollblütige Schilderungen von Zeremonien und anderen Stammesaktivitäten [...] fehlen [...]“ (Malinowski 1986: 136).

Die Mathematik vom Menschen

„Die Sozialwissenschaftler [...] erkennen, daß ihre Wissenschaft erst dann wirklich eine solche wird, wenn es ihr gelingt, ein strenges System von Sätzen zu formulieren, und das die Sprache der Mathematik am besten geeignet ist, ein solches Ergebnis zu zeitigen.“
(Lévi-Strauss 1967: 179f)

Malinowski sah die Ethnologie in Bezug auf ihre neu erworbenen und ausgearbeiteten Methoden gut aufgestellt. Das Problem, das für ihn bestand, lag alleine im dahin schwindenden *Untersuchungsmaterial*. Das Fremde lokalisierte er nur in der Ferne und in kleinen Gesellschaften. Beides war auf seine Weise bedroht.

Im Gegensatz zu Malinowski halten für Lévi-Strauss die Methoden der sozialen Anthropologie, der von ihm gewünschten Objektivität nicht stand. Daher setzt der frühe Lévi-Strauss seine Hoffnung – wie schon viele vor ihm – auf die Mathematik.

Der Gedanke, die Welt mit der Mathematik zu beschreiben, scheint so alt zu sein wie das Erwachen des Denkens selbst. Schon mit der Geburt des philosophischen Denkens im antiken Griechenland, so Lévi-Strauss, ist die Hoffnung verbreitet, mit der

„[...] Anwendung der Mathematik auf menschliche Probleme [...]“ (Lévi-Strauss 1967: 176)

der Wissenschaft vom Sozialen ein stabiles und unerschütterliches Fundament zu geben. Auf der Suche nach der Stellung des Menschen im Kosmos ist die Mathematik oft Vorbild. Sie steht für die Hoffnung auf objektive Wahrheiten, auf Wissen, das von der Subjektivität des Menschen und seinen Leidenschaften befreit ist. Mathematisches Wissen – universal in seiner Geltung – soll den Sozialwissenschaften den Pfad der Rationalität und der Vernunft zeigen: Klar, deutlich, rein, ohne die Verschmutzungen der menschlichen Sinne und Emotionen, so wie einst die Göttin Parmenides den Weg zum höheren Wissen zeigte.

Claude Lévi-Strauss greift diesen Gedanken der Antike, den Menschen mit Zirkel und Rechenstab beschreibbar zu machen, in seinem Essay *«Les mathématiques de l'homme»* (Lévi-Strauss 1954: 643ff) wieder auf. Platon und Pythagoras sind für ihn Lichtgestalten früher mathematischer Ordnungssysteme. Geht es nach Lévi-Strauss, zeichnen sie die historische Linie von den Anfängen des wissenschaftlichen Denkens bis in das 20. Jahrhundert. Die Aktualität der Allianz zwischen Anthropologie und Mathematik soll ihre historische Entsprechung im Denken finden, dass sich von der mythologischen Betrachtung der Welt löste.

Mit ihnen stellt sich Lévi-Strauss geschickt in die Reihe der Aufklärung (Lévi-Strauss 1967: 176).

Ob Pythagoras tatsächlich so von Mathematik durchdrungen war, wie Lévi-Strauss annimmt, ist in der philosophischen Forschung umstritten, zumal von ihm keine Originalschriften überliefert sind. Die Quellenlage kann sich nur auf die Berichte seiner antiken Nachfolger stützen. In der Philosophie herrschen aus diesem Grund zwei sich widersprechende Deutungsstränge vor. Ein Strang, die sogenannte Schamanismusthese, verortet Pythagoras als religiöse Führungsgestalt (Burkett 1962), während die andere Interpretationslinie, die sogenannte Wissenschaftsthese, ihn als Philosoph, Wissenschaftler und Mathematiker sieht (Zhmud 1997). Aus ethnologischer Sicht ist die Verknüpfung des Pythagoras als religiöser Führer und Gründer eines Kultes einerseits und die Zuschreibung, die ihn als Verkörperung des religiösen Typus des Schamanen beschreibt andererseits, schon von vornherein fraglich. Welche der beiden Lehrmeinungen die historische Gestalt des Pythagoras am besten beschreibt oder ob Elemente beider Thesen zutreffen, kann für die Thematik dieser Arbeit außer Acht gelassen werden, denn selbst die Schamanismusthese nimmt an, dass in den Lehren des Pythagoras zumindest eine Zahlenmystik eine große Rolle spielte, die in eine metaphysisch-spekulative Grundlegung aller Ordnung auf Basis der Zahlen mündete:

„Alles ist Zahl!“

Dieser dem Pythagoreismus zugeschriebene Grundsatz, den die Wissenschaftsthese erst in einer Neuinterpretation der Pythagoräer durch den Platonismus sehen möchte, lässt schon in der griechischen Antike die Zahlen als Erkenntniswerkzeug für alle Wissenschaften aufleuchten. Die Natur, die Menschen und die sozialen Beziehungen der Menschen untereinander sollen durch Zahlen und durch Verhältnisse von Zahlen beschrieben werden können. Selbst wenn man Pythagoras vorrangig als Mathematiker sieht, haftet am Anspruch, durch die Kenntnisse der damaligen Mathematik auf die gesamte Welt zu schließen, noch immer eine Tönung von Zahlenmystik. Zwischen dem Satz des Pythagoras, jener Formel, nach der in allen rechtwinkligen Dreiecken die Fläche des Hypotenusenquadrates gleichzusetzen ist mit der Summe der Fläche der beiden Kathetenquadrate und den Gesetzen der menschlichen Natur klafft eine große Erklärungslücke. Das Projekt, die Natur zu mathematisieren, wurde mehr durch Vorahnung als durch überprüfbare Hypothesen vorangetrieben. Durchaus ein durchgehender Duktus, der bei verschiedenen Autoren bis in unsere heutige Zeit immer wieder zu finden ist.

Die Arbeit *«Les mathématiques de l'homme»* von Lévi-Strauss erscheint als Einführung in der Sonderausgabe des *«Bulletin des sciences sociales»* mit dem Titel *«Les mathématiques et les sciences sociales»*. Herausgegeben wurde der Band 1954 von der UNESCO. Die Artikel

dieses Bandes möchten den Bann für die quantitativen Methoden der Statistik und der Wahrscheinlichkeitstheorie in den Sozialwissenschaften brechen. Die Wellen der Wirkmächtigkeit kybernetischer Diskurse, die schon früh sozialwissenschaftliche Publikationen erfassen, ist deutlich zu spüren. Überhaupt ist die beginnende zweite Hälfte des 20. Jahrhunderts eine fruchtbare Zeit für die Bildung des kybernetischen Paradigmas. Die bahnbrechenden Veröffentlichungen von Claude Shannons *«A Mathematical Theory of Communication»* (Shannon 1948) und Norbert Wieners *«Cybernetics or Control and Communication in the Animal and the Machine»* (Wiener 1961) ebenfalls 1948 erschienen, die Macy-Konferenzen von 1946 bis 1953 (Pias 2003, 2004) und die Dartmoor Konferenz über Künstliche Intelligenz von 1956 verdichteten jene Diskurse, welche zahlengetriebenen Erkenntnismethoden den Vorrang zubilligten.

Lévi-Strauss nahm Anteil an all diesen Veröffentlichungen. Die Mathematik wird wieder als Leitwissenschaft eingesetzt. Sie soll Grundlage einer gemeinsamen Sprache aller Wissenschaften sein. Es entstehen Hoffnungen, dass sie die opaken Schleier der Subjektivität endgültig verweht. Lévi-Strauss wendet in geradezu luzider Voraussicht diese Hoffnungen auf die Situation der Sozial- und Geisteswissenschaften in den 50er Jahren des 20. Jahrhunderts an. Er entwirft ein Zukunftsprojekt der Anthropologie, das die Rhetorik und die Ansprüche an einer Wissenschaft vom Menschen in der heutigen Zeit vorwegnimmt.

So verwundert es nicht, dass nach Jahrtausenden des angenommenen Schweigens, das seit der Antike herrscht, die Hoffnung in Lévi-Strauss aufkeimt, diesem alten Projekt neue Aktualität zukommen zu lassen (Lévi-Straus 1967: 176). Unter dem Strich kumulieren all diese Diskurse für die Sozialwissenschaften in einen Komplex zusammenhängender Fragen, auf welche Lévi-Strauss Antworten geben möchte: Wie lassen sich die qualitativen Aspekte sozialwissenschaftlicher Forschung in quantitative Daten umschreiben? Wie können die hinter den sozialen Beziehungen liegenden Strukturen in mathematische Verhältnisse ausgedrückt werden? Wie kann diese Übersetzungsarbeit zwischen empirischer Beobachtung und mathematischer Notation gelingen?

Aus einiger Entfernung vermisst man eine Frage, eine kritische Frage: Ist dieses Projekt überhaupt wünschenswert und welche Vor- und Nachteile könnten sich aus ihm ergeben?

Die Fragen deuten schon auf das Problem hin, dass es die Umsetzung der Mathematisierung der Sozialwissenschaft nicht weit fortgeschritten ist. Die Kluft zwischen Anspruch und Wirklichkeit, die bereits bei Pythagoras zu spüren war, besteht noch immer deutlich:

„Wenn heute so viele Sozialwissenschaftler ihren Glauben an die mathematischen Methoden bekunden, so geschieht das weniger aufgrund von Ergebnissen, die sie selbst dank jener Methoden erzielt haben, als aufgrund der großen Hilfestellung, die die Mathematik in anderen Bereichen geleistet hat.“ (Lévi-Strauss 1967: 179).

Es stellt sich weiterhin die Frage, ob diese Kluft, welche sich im Graben zwischen qualitativen und quantitativen Methoden der Sozialforschung doppelt, überhaupt überwunden werden muss, oder ob nicht. Lévi-Strauss zieht hierfür eine deutliche Schlussfolgerung:

„Die Sozialwissenschaftler haben nicht die letzten zehn Jahre abgewartet, um zu erkennen, daß ihre Wissenschaft erst dann wirklich eine solche wird, wenn es ihr gelingt, ein strenges System von Sätzen zu formulieren, und dass die Sprache der Mathematik am besten geeignet ist, ein solches Ergebnis zu zeitigen.“ (Lévi-Strauss 1967 179f).

Folgt man Lévi-Strauss – im direkten Sinne seiner Worte – so muss man annehmen, dass die Sozialwissenschaften für ihn noch nicht den Status einer ‚richtigen‘ Wissenschaft angenommen haben. Ein Motiv, das wir schon früher gesehen haben. Diesen können sie erst erlangen, wenn ihre Methoden und Ergebnisse auch den Anforderungen der sogenannten exakten Naturwissenschaften mit der Mathematik als Grundlage entsprechen. Dies deckt sich auch mit Aussagen an anderer Stelle. So bezeichnet er in *Strukturelle Anthropologie I* die Sprachwissenschaft als die einzige Wissenschaft, die soziale Phänomene behandelt und die den Namen Wissenschaft zu Recht im Namen trägt (Lévi-Strauss: 1977: 43).

Doch welchen Standort hat die quantitative Forschung in dieser Fragestellung: Ist sie seit Aufkommen der gouvernementalen Statistik ein Paradebeispiel der Anwendung mathematischer Methoden innerhalb der Sozialwissenschaften? Einerseits versucht sie, stetig die Genauigkeit der Messungen zu steigern und andererseits, womöglich wichtiger, aus den empirischen Beobachtungen die quantitativ verwertbaren Daten herauszuschälen. Die Frage, die sich hieran anschließt, ist, wie viel quantitativer Anteil direkt in den Beobachtungen liegt und ferner lässt sich der indirekte Rest mit diesen Vorgehensweisen ebenso quantifizieren? Lévi-Strauss sieht die Methoden der quantitativen Forschung für jene Mathematisierung der Sozialwissenschaften als nicht geeignet. Seiner Meinung nach findet man den wirklichen Menschen und die tatsächlich existierenden Gesellschaften in den künstlichen Stichproben und den abstrakten Modellen der herkömmlichen Statistik nicht wieder (Lévi-Strauss 1967: 180f):

„Wir rühren hier an eine wesentliche Schwierigkeit der Messung in den Geistes- und Sozialwissenschaften. Zweifellos gibt es in unseren Disziplinen viele Dinge, die man messen kann, direkt oder indirekt; aber es ist keineswegs gewiß, ob es die wichtigsten sind. [...]“, und weiter ergibt sich das Problem, *„[...] daß gerade die uninteressantesten Dinge sich am besten messen ließen [...]“* (Levis-Strauss 1967: 181f).

Ist das Projekt einer Sozialmathematik schon gescheitert, bevor es begonnen hat? Gibt es einen in die Sprache der Mathematik nicht übersetzbaren Teil? Lévi-Strauss verurteilt einen solchen Gedankensprung:

„Obskurantismus [...] *er verdunkelt das Problem, statt es zu erhellen* [...]“ (Lévi-Strauss 1967: 181).

Auflösung sieht er in den neuen Diskursen der Kybernetik, der Informationstheorie und der Spieltheorie. Was sie alle eint, ist eine neue Form der Mathematik, die nicht mit der Mathematik der herkömmlichen quantitativen Forschung, wie sie die Sozialwissenschaften entwickelt haben, zu vergleichen ist: Eine Mathematik, die Lévi-Strauss: „[...] *fast »qualitativ« nennen* [...]“ möchte (Lévi-Strauss 1967: 182). Wie so oft bei Lévi-Strauss weist die Linguistik die Richtung zur gewinnbringenden Methode. Deswegen muss sich die Ethnologie bemühen:

„[...] *von der modernen Sprachwissenschaft den Weg zu erfahren, der zu positiven Kenntnis der sozialen Tatsachen führt.*“ (Lévi-Strauss: 1977: 43).

Wie in seinen anderen Werken dieser Zeit, zum Beispiel in *Die elementaren Strukturen der Verwandtschaft* von 1949 (Lévi-Strauss 1981), ist die strukturelle Linguistik Quelle und Ankerpunkt seiner Überlegungen. Was macht aber die Sprachwissenschaft so besonders, dass sie der sozialen Anthropologie als Vorbild und als Wegweiser dienen kann? Lévi-Strauss glaubt, dass die Sprachwissenschaft den Graben, der die Geistes- und Sozialwissenschaften von den exakten Naturwissenschaften trennt, überschritten hat und dass sie die strengen Methoden der Naturwissenschaften und damit ihre Privilegien übernommen hat (Lévi-Strauss 1977: 82). Es schwingt dabei die Hoffnung mit, dass die Sozialwissenschaften mit der Linguistik durch jene Tür gehen können, welche die Sprachwissenschaften zu den strengen und exakten Methoden der Naturwissenschaften geöffnet haben. Dazu müsste die Anthropologie ihre Verfahrensweisen denen der strukturellen Linguistik angleichen. Lévi-Strauss greift dabei vor allem auf die Errungenschaften zurück, die mit dem Namen des schweizer Sprachwissenschaftlers Ferdinand de Saussure verbunden sind.

Saussure gilt als Begründer der modernen Linguistik und des sprachwissenschaftlichen Strukturalismus. Der *Cours de linguistique générale* (Saussure 1967), der unter seinem Namen veröffentlicht wurde, entwirft eine Theorie der Sprache als ein Zeichensystem. Allerdings wurde das Werk erst drei Jahre nach seinem Tod durch seine Schüler Charles Bally und Albert Sechehaye aus Vorlesungsmitschriften kompiliert und veröffentlicht. Saussures zweiwertige Linguistik von Signifikant (Ausdruck) und Signifikat (Inhalt) ebnet Lévi-Strauss den Weg für seine binäre Logik der Gesellschaften. Sie öffnet die Pforten für eine mathema-

tische Beschreibung von Gesellschaften, verbunden mit der Erwartung einer nie da gewesenen Objektivität in der Zukunft. Dabei legen vor allem zwei Ideen der strukturalistischen Sprachwissenschaft den Grundstock für eine zukünftige Anthropologie, die im Sinne von Lévi-Strauss den Namen Wissenschaft verdient.

Zum Ersten gelang es der Sprachwissenschaft, die Sprache als ein Phänomen von un stetigen Elementen zu identifizieren. Diese kleinsten und diskreten Teile der Sprache – die Phoneme – erlauben es die Sprache in ein Feld mathematischer Notation zu überführen. Zweitens:

„[...] daß die linguistische Analyse es erlaubt, Systeme aufzuspüren, daß heißt Gesamtheiten, die von einem inneren Gesetz der Kohärenz gelenkt werden, so daß irgendwo auftretende Änderungen notwendig andere nach sich ziehen, die somit berechenbar sind.“ (Levi Strauss 1967: 177).

Diese Gesetze, die Lévi-Strauss in den Sprachwissenschaften sieht, erlauben es seiner Meinung nach, die Sprache formalisiert zu betrachten. Dabei stehen diese Gesetze nach seiner Überzeugung in ihrer wissenschaftlichen Strenge nicht den Gesetzen der exakten Naturwissenschaften nach. Grundlage hierfür sind die Gesetze der Kommunikation, wie sie Lévi-Strauss in der Informationswissenschaft durch Claude Elwood Shannon verwirklicht sieht (Levi Strauss 1967: 177).

Claude Shannons Werk legte dabei einen Grundstein für das digitale Zeitalter, in dem wir heute leben. Die Techniken von Mobilfunk und Internet, der Übermittlung von Sprache und Daten auf unsicheren Kanälen, beruhen auf seinem mathematischen Modell der Kommunikation. 1948 stellte er seine Ideen der Öffentlichkeit zum ersten Mal im Aufsatz *«A Mathematical Theory of Communication»* (Shannon 1948) zur Verfügung. Der Text gilt als einer der wesentlichen Veröffentlichungen über die Bedingungen der Datenübertragung. Darüber hinaus fügte er bedeutende Ideen zur Wahrscheinlichkeitstheorie bei.

Die Informationstheorie konzentriert sich auf das Problem, wie Nachrichten über unsichere, von Hintergrundrauschen erfüllten Informationskanälen geschickt werden können, ohne dass es zu einem wesentlichen Informationsverlust zwischen Sender und Empfänger kommt. Die Informationsübertragung versucht Fehler während der Nachrichtenübertragung zu erkennen und mittels Datenkompression, Kodierung und Redundanz zu vermeiden. Als mathematische Theorie greift sie dabei auf Wahrscheinlichkeitslehre und Statistik zurück. Die Informationstheorie ist deswegen eine mathematische Theorie der Kommunikation. Folgende Abbildung zeigt schematisch die Aufteilung der Kommunikation nach Shannon:

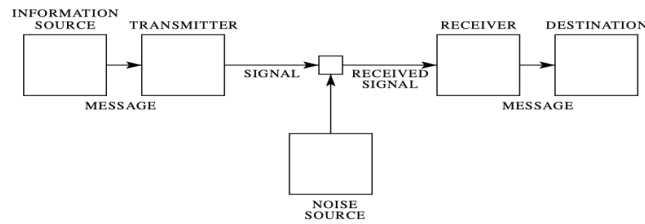


Fig. 1 — Schematic diagram of a general communication system.

Abbildung 8: Claude Shannon 1948: 380

Das Diagramm erläutert den Weg der Nachrichten vom Sender zum Empfänger: (1) Die Quelle der Information erzeugt eine Nachricht. (2) Der Transmitter codiert diese Nachricht in eine Form, in der sie als Signal gesendet werden kann. (3) Der Kanal zwischen Transmitter und Receiver stellt das Medium dar, durch das die Nachricht transportiert wird (4). Die Störungsquelle repräsentiert die möglichen Störungen, welche die Nachricht auf dem Weg zum Empfänger beeinflussen können. (5) Der Receiver empfängt das Signal und dekodiert es wieder zur Nachricht, die vom Transmitter kodiert wurde. (6) Das Ziel steht für den Empfänger der Nachricht (Shannon 1948: 380).

Die Eleganz des Entwurfes zeigt sich daran, dass diese Schematik auf jegliche Form der Nachrichtenübermittlung übertragen werden kann. Quelle, Transmitter, Kanal, Störungsquelle, Empfänger, Ziel, Nachricht und Signal sind Leerstellen, die je nach angewandtem System unterschiedlich besetzt werden können.

Hier ein konkretes Beispiel: Ein Mensch (Quelle) spricht in ein Telefon. Das Telefon (Transmitter) kodiert die gesprochene Sprache in ein elektrisches Signal und schickt es durch eine Telefonleitung (Kanal). Auf dem Weg durch die Leitung kommt es zu elektronischen Störungen durch nahegelegene andere Leitungen (Störungsquellen). Ein anderer Apparat (Receiver) empfängt das elektrische Signal und dekodiert es wieder in hörbaren Klang. Der Mensch (Ziel) am angerufenen Apparat vernimmt wieder gesprochene Sprache.

Shannons Informationstheorie wurde ebenso auf andere Bereiche außerhalb des Anwendungsbereiches der Nachrichtentechnik übertragen, denn dieses Schema lässt sich auf beliebige verschiedenartige Nachrichtensysteme anwenden wie z.B.: Computersysteme, Kryptographie, DNA, Nerven, menschliche Sinne, neuronale Netze und wie Lévi-Strauss hofft, dass kulturelle Verhalten. Denn die Nachrichtenkanäle sind nicht auf die ursprünglichen elektromagnetischen Leitungen in Telefonsystemen limitiert, vielmehr können in diesem Modell jegliche Übertragungskanäle seien sie technischer, biologischer oder sozialer Art können verwendet werden.

Der Begriff der Information nimmt in diesem Schema eine besondere Stellung ein. Anders als nach dem ersten Anschein zu vermuten ist, hat der konkrete Inhalt der Nachrichten keine Bedeutung bei der Betrachtung des Problems der Nachrichtenübertragung. Ob

ein Buchstabensalat oder eine Nachricht, die über Frieden und Krieg entscheidet, übertragen wird, spielt für die Informationstheorie keine Rolle. Wichtig ist nur, dass die Nachricht beim Empfänger im gleichen Zustand ankommt, wie der Sender sie verschickt hat. Die Informationstheorie enthält keine Aussagen über den Informationsgehalt oder der Semantik der Nachrichten. Fragen der Bedeutung liegen außerhalb ihrer Theorie:

„The fundamental problem of communication is that of reproducing at one point either exactly or approximately a message selected at another point. Frequently the messages have meaning; that is they refer to or are correlated according to some system with certain physical or conceptual entities. These semantic aspects of communication are irrelevant to the engineering problem. The significant aspect is that the actual message is one selected from a set of possible messages.“ (Shannon 1948: 379).

Es gilt nur die Verbindungen der einzelnen Nachrichtensegmente sicherzustellen, indem die Wahrscheinlichkeitstheorie vorhersagt, welche Segmente auf welche anderen Segmente folgen sollten. Jedes Element weist hierbei auf seine Vorgänger wie auf seine Nachfolger hin und bilden alle zusammen eine durch innere Logik verbundene Kette. Dadurch sind die Möglichkeiten der Symbolfolge begrenzt:

„When ever we communicate, rules everywhere restrict our freedom to choose the next letter and the next pineapple. ★ Because these rules render certain patterns more likely and certain patterns almost impossible, languages like English come well short of complete uncertainty and maximal information [...]“ (Soni & Goodman 2017: 145f; Zeichen im Original).

Auch der Mensch korrigiert oder stolpert über Störungen der Nachrichtenregeln, die in ihm unbewusst verankert sind. In diesem kurzen Zitat verweist der Stern auf die Ananas, die in diesem Satz keinen Sinn ergibt, und die den Leser durch ihre Regelverletzung aus dem Kontext reißt. Jede Sprache bietet nur eine begrenzte Auswahl von Folgewörtern oder Phonemen für ein nachfolgendes Wort oder Phonem an. Die sich anschließenden Elemente einer sprachlichen Nachricht lassen sich somit mit Hilfe der Wahrscheinlichkeitstheorie eingrenzen (Shannon 1951).

Das Schema alleine ist schon ein wichtiger Schritt, dahin alle beteiligten Teile der Kommunikation zu bestimmen und einzeln in ihrer Funktion betrachten zu können. Die Anwendung der Wahrscheinlichkeitstheorie auf die Segmente der Nachricht erlaubt eine erste mathematische Verarbeitung des zu übermittelnden Inhalts. Jedoch besteht hierbei das Problem, dass die viele Nachrichten für Maschinen nicht lesbar sind. Eine mathematische Betrachtung einer analogen sprachlichen Nachricht und der wahrscheinlichen Folge ihrer Glieder, ist also für Maschinen trotz aller Fortschritte nur begrenzt zu bewerkstelligen.

Der Schlüssel zur Lösung liegt im Prozess der Kodierung und Dekodierung im Transmitter und im Receiver, wo eine Nachricht in ein Signal um- und wieder zurück gewandelt wird. Die Umwandlung in ein elektroakustisches Signal erlaubt es, noch einen Schritt weiter zu gehen, hin zur Umwandlung in ein digitales Signal aus einzelnen Bits.

Der Begriff *Bit*, für *binary digit*, stammt von John Turkey (1915–2000) einem Statistiker aus Princeton, der mit Shannon in den Bell Labs arbeitete. Ein Bit ist das kleinste Maß für eine digitale Information und kann nur zwei Werte einnehmen: 0 und 1. Durch die Reduzierung auf die Zweiwertigkeit erlaubt ein Bit eine eindeutige Unterscheidung zwischen zwei Möglichkeiten, wie Shannon in einem anderen Artikel über Kryptographie beschrieb, der lange Zeit aufgrund von Geheimhaltung nicht veröffentlicht werden durfte (Shannon 1993b: File[24]).

Die Idee, dass es möglich ist, mit einer Grundeinheit, die sich auf zwei Symbole reduziert, beliebig viele andere Symbole darzustellen, ist allerdings schon viel älter. Bereits Francis Bacon schrieb 1623 folgende Zeilen nieder:

*„Die Verschlüsselung von **zwei Buchstaben** durch fünf Stellen hindurch ergibt zweiunddreißig Unterscheidungsmerkmale, weit mehr als vierundzwanzig, die Anzahl der Buchstaben in unseren Alphabet.“* (Bacon 2006: 321; Hervorhebung durch Michael Peter Werner).

Durch die Verschlüsselung der Nachricht in ein Signal aus einzelnen Bits ist es nun möglich die einstmals analogen Botschaften mittels Maschinen problemlos, weiterzuverarbeiten und sie als digitales Signal mathematischen Prozessen zur Berechnung zu übergeben.

Prinzipiell ist die Berechnung nicht auf einzelne Methoden der Mathematik beschränkt. Es kann die ganze Bandbreite verschiedenster Algorithmen dafür eingesetzt werden. Dieser unscheinbare Schritt der Digitalisierung natürlicher Ausgangsnachrichten in künstliche Signale eröffnet ein weites Feld der Möglichkeiten. Es ist nicht nur Fakt, dass die einzelnen Berechnungsschritte automatisiert werden können. Durch die Berechenbarkeit ergibt sich ebenso die Option mathematisch initiiertes Schlussfolgerungen. Auch dieses Erkenntnis ist nicht neu. Schon 300 Jahre vor Shannon, im Spannungsfeld zwischen Bacon, Leibniz und Hobbes, beschreibt der Autor des Leviathans in seinen *Elementen der Philosophie* die Identität der geistigen Tätigkeit des Folgerns von Schlüssen mit Hilfe von Berechnungen:

*„Unter Schlussfolgerung verstehe ich aber Berechnung. Berechnen aber meint **die Summe mehrerer zugleich hinzugefügter Dinge ziehen oder nach Abzug des einen vom anderen den ersten erkennen**. Schlußfolgern ist also dasselbe wie Hinzufügen und Abziehen; und will jemand Vervielfältigen und teilen anreihen, so weise ich das nicht zurück [...] Alles Folgern lässt sich auf die zwei Geistestätigkeiten des Hinzufügens und des Abzuges zurückführen.“* (Hobbes 1997: 17; Hervorhebung im Original).

Der letzte Schritt darf nicht zu schnell vollzogen werden, wenn die Gefahr des Stolperns über kleine Nuancen vermieden werden soll. Ein paar Schritte zur Seite – um innezuhalten – können dabei nicht schaden, denn es stellt sich die Frage, was dieses Schlussfolgern auf mathematischer Basis überhaupt bedeutet. Ist es gleichzusetzen mit deduktiven oder induktiven Schlüssen? Die Verwendung der Wahrscheinlichkeitstheorie in Shannons Modell legt Letzteres nahe. Aber auch deduktive Schlüsse sind möglich. Das Problemfeld zentriert sich am Ende um die Reichweite dieser Schlussfolgerungen. Gleichzeitig spielt das Verfahren der Kodierung und Dekodierung eine wesentliche Rolle, denn die Anwendung mathematischer Methoden auf Signale ist nur so gut, inwieweit es gelingt, die ursprüngliche Nachricht ohne Informationsverlust im semantischen Sinne in ein digitales Signal zu transformieren.

Dabei gilt es, sich in das Gedächtnis zu rufen, dass die shannonsche Informationstheorie dem Sinn beziehungsweise der Semantik der Nachrichten keine Beachtung schenkt. Dabei verlieren sich Zweck und Sinn der Nachricht, wenn nur auf die Relationen rekuriert wird. Zurück an dieser Stelle zu einem weiteren Telefongespräch: Ein Teilnehmer, die Quelle der Sendung, spricht ins Telefon: „*A horse! a horse! my kingdom for a horse!*“ Sicherlich ist die Nachricht einfach in ein digitales Signal umzusetzen. Aber was möchte der Anrufer dem Angerufenen sagen? Ist er ein König und möchte er sein Königreich gegen ein Pferd eintauschen, oder möchte er nur Shakespeares Richard III. zitieren, um seine verzweifelte Lage metaphorisch zu umschreiben? Indem die shannonsche Informationstheorie von den Inhalten abstrahiert, die sie transportiert, findet sich eine seltsame Kongruenz zu den Debatten neuerer Zeit, inwiefern die Social-Media-Konzerne für die Inhalte ihre Benutzer verantwortlich sind. Die scheinbar neutrale Position, die sie einnehmen, hat dabei aber vor allem ökonomische Gründe und im fundiert sich zusätzlich im Unwillen, sich mit den ‚Durchschnittlichen‘ auseinanderzusetzen.

McLuhan weist zusätzlich auf den interessanten Aspekt hin, dass die diese Theorie gleichfalls nicht berücksichtigt, wie sich die Technologie auf den Menschen auswirkt (McLuhan 2003: 230). Auch wenn McLuhan mit seiner Theorie ebenso den semantischen Inhalt der Nachrichten vernachlässigt, darf die Beeinflussung der Nutzer durch Nachrichtenkanäle über deren Medium nicht außer acht gelassen werden.

Auch Lévi-Strauss bedient sich bei seinen Erkenntnissen der Informationstheorie. Was sie für sein Projekt so wertvoll macht ist, dass sie die Kommunikation mittels der Wahrscheinlichkeitstheorie nicht nur mathematisch beschreibbar macht, sondern gleichfalls mechanisiert. Lévi-Strauss verbindet dabei die Informationstheorie von Claude Shannon mit der Sprachwissenschaft von Saussure:

„[...] daß die berühmte Unterscheidung Saussures zwischen Sprache und Gesprochenen mit den beiden Hauptrichtungen des heutigen physikalischen Denken koinzidiert: dabei ist die Sprache mechanistischen und strukturalen Interpretationen zugänglich; während dem Gesprochenen, trotz seinem sichtlich unvorhersehbaren, freien und spontanen Charakter (oder vielleicht gerade seinetwegen) mit der Wahrscheinlichkeitsrechnung beizukommen ist.“ (Lévi-Strauss 1967: 178).

Lévi-Strauss fasst Sprache wie auch Gesprochenes als Informationsübermittlung auf. Diese kann mittels Mathematik formalisiert werden. Als weitere mathematische Theorie führt er die Spieltheorie von John von Neumann und Oskar Morgenstern aus dem Jahre 1944 ins Feld (Neumann & Morgenstern 2007). Sie soll seine Absicht sekundieren, auch Verhalten und nicht nur Sprache der mathematischen Betrachtung zuzuführen. Die Spieltheorie:

„ [...] hebt deutlich den grundlegenden Charakter der Kommunikation hervor, auf den alle menschliche Beziehungen beruhen; denn der Austausch von Nachrichten, aus dem sprachliche Kommunikation besteht, wie auch der Austausch von Gütern und Dienstleistungen [...] erscheinen allmählich, da sie nunmehr dergleichen Formalismus unterliegen, als Phänomene desselben Typs.“ (Lévi-Strauss 1967: 178).

Hier glaubt Lévi-Strauss den Hebel gefunden haben, der ihm erlaubt, menschliche Gesellschaften fast in Gänze mit mathematischen Methoden beschreiben zu können. Alles an der menschlichen Gesellschaft ist Information. Alle Information ist Zahl. Information ist Austausch von Nachrichten. Nachrichten umfassen nicht nur Sprache, sondern auch den Tausch von Waren und Handlungen. Somit lassen sich nicht nur die menschliche Sprache, sondern auch andere Beziehungen menschlicher Gesellschaften mathematisch zerlegen.

Die Regeln, nach denen Verwandtschaft funktioniert, müssten sich in ähnlicher Weise mathematisch wie die Regeln der Sprachwissenschaft beschreiben lassen, da beide auf die grundlegendere Form der Regeln der Kommunikation zurückzuführen sind (Lévi-Strauss 1967: 182f). Es stellt sich ‚nur‘ die Schwierigkeit, diese Regeln der Heirat und Abstammung auf quantitative Aussagen herunter zu brechen. Die Mathematik der alten Schule scheitert an dieser Aufgabe, da es ihr nicht möglich ist, den Begriff der Heirat zu quantifizieren. Der Kniff, den Lévi-Strauss hier mit der Hilfe der shannonschen Informationstheorie anwendet, ist, dass er das Phänomen der Heirat nicht qualitativ betrachtet. Das Wesen der Heirat, seine innere Natur, lässt er für die mathematische Betrachtung außer Acht. Er führt die empirisch beobachteten Regeln der Heirat auf eine endliche Anzahl von Klassen zurück. Diese Vorgehensweise erlaubt ihm, die Verbindungen dieser Klassen als deterministische Beziehungen

zu betrachten (Lévi-Strauss 1967: 183). In *«strukturelle Anthropologie I»* fasst er diesen genuinen und lupenreinen, strukturalistischen Ansatz folgendermaßen zusammen:

„Der Irrtum der traditionellen Soziologie wie auch der traditionellen Sprachwissenschaft liegt darin, die Glieder und nicht die Beziehungen zwischen den Gliedern betrachtet zu haben.“ (Levi-Strauss 1977: 61).

Lévi-Strauss ist sich sicher, den Gordischen Knoten aus qualitativer und quantitativer Forschung zerschlagen zu haben. Es geht nicht darum, qualitative in quantitative Daten zu transformieren oder die Forschung nur auf die wenigen quantitativen Daten, die einem zur Verfügung stehen, zu beschränken. Seine Sozialmathematik umgeht die qualitative Forschung, indem sie sich nur den strukturalistischen Aspekten der Gesellschaften widmen möchte.

Ein Blick auf die strukturelle Anthropologie von Lévi-Strauss, die einen ersten Vorschlag zu Umsetzung präsentiert, wird dies verdeutlichen. Hierfür möchte er:

„ [...] eine technische Zusammenarbeit mit den Ingenieuren jener neuen Wissenschaft, die man Kybernetik nennt, verwirklichen [...] Sie wenden sich an den Ingenieur und bitten ihn, eine Vorrichtung zu konstruieren, die geeignet ist, Ihre Hypothesen experimentell zu bestätigen oder zu widerlegen.“ (Lévi-Strauss 1977: 83).

Die Vorrichtung zur Hypothesenbestätigung wird mittels elektronischer Rechenmaschinen bereitgestellt (Lévi-Strauss 1977: 68). Die theoretische Grundlage und praktische Umsetzung hierfür soll die Kybernetik liefern. Doch diese Hoffnung auf Zusammenarbeit findet innerhalb der frühen Kybernetik keine Entsprechung. Wiener selbst, so gibt Lévi-Strauss unumwunden zu, steht der Übertragbarkeit der Kybernetik auf die Sozialwissenschaft kritisch gegenüber (Lévi-Strauss 1977: 68). Wieners Bedenken fußen dabei auf zwei Argumenten. Das erste Argument: Wiener sieht schon im Wesen der Sozialanthropologie das Problem verankert, dass der Beobachter das zu Beobachtende beeinflusst, mithin auf diese Weise keine objektive Datenaufnahme möglich ist. Das zweite Argument: Wiener sieht in den Gegenständen, welche die Ethnologie behandelt ein Problem: Sie handeln von individuellen und singulären Ereignissen wie die Geburt, das Leben und der Tod von Individuen. Aufgrund dieses Umstandes lassen sich keine Datenreihen anlegen, die für eine effektive Umsetzung der Kybernetik in den Sozialwissenschaften notwendig erscheint (Lévi-Strauss 1977: 68f).

Lévi-Strauss gibt Wiener Recht, schränkt jedoch den Geltungsbereich seiner Argumentation sofort wieder ein. Nur die traditionellen Monographien und Forschungen der angewandten Ethnologie sind von den beiden Problemen betroffen. Mit der Sprachwissen-

schaft im Gepäck möchte Lévi-Strauss der Kybernetik zeigen, dass ihre mathematischen Analysen auf sozialwissenschaftliche Probleme doch anwendbar sind. Ausgehend von der These, dass Sprache ein soziales Phänomen sei, sich jedoch auf der Ebene des unbewussten Denkens vollzieht, geht Lévi-Strauss davon aus, dass bei ihrer Betrachtung und Analyse der Einfluss des Beobachters vernachlässigt werden kann. Eine nahezu paradigmatische These des Strukturalismus, in der die Struktur des Ganzen das Individuum an den Rand und darüber hinaus drängt.

Dem zweiten Problem, das der fehlenden übergreifenden Datenreihen – der Aussagekraft jenseits abstrakter Demographie – begegnet er mit einem anderen Kunstgriff. Sprache, so Lévi-Strauss, manifestiert sich in schriftlichen Dokumenten. Diese lägen schon seit vier- bis fünftausend Jahren vor. Dieser Reichtum an Dokumentendaten sollte es ermöglichen, das Soziale über die Sprache mathematischer Analysen zugänglich zu machen (Lévi-Strauss 1977: 69f).

Wendet sich die Sozialanthropologie als eine Wissenschaft der Gegenwart unter Lévi-Strauss zu einer historischen Wissenschaft? Und wie verhält es sich mit dem eigentlichen Forschungsgegenstand, folgt man wenigstens Malinowski, den schriftlosen Gesellschaften? Auch hierfür bietet Lévi-Strauss Lösungen an. Unter Zuhilfenahme der vergleichenden Sprachwissenschaft sollen die fehlenden Teile rekonstruiert werden. Schon hier fällt auf, dass wesentliche Elemente von Gesellschaften in der strukturalistischen Rekonstruktion verloren gehen. Nicht alles wird schriftlich fixiert. Noch stärker als heute ist Verschriftlichung von Wissen und Information von Machtgefügen abhängig, welche den Rahmen vorgeben, wie Wissen sich in schriftlichen Dokumenten absetzen darf. Auch geht Lévi-Strauss davon aus, dass sich das relevante Wissen der schriftlosen Gesellschaften rein aus der Sprache herausziehen lässt. Deswegen ist Lévi-Strauss der Meinung, den Anforderungen Wieners zu genügen:

„Die Sprache ist also ein soziales Phänomen, das ein von Beobachter unabhängiges Objekt darstellt und für das man lange statistische Reihen besitzt. Das sind zwei Gründe, sie als geeignet anzusehen, die von Wiener formulierten Bedingungen des Mathematikers zu erfüllen.“ (Lévi-Strauss 1977: 70).

Er vermutet, dass hinter der Sprache eine Meta-Struktur liegen muss. Ein Bezugssystem, welches das Resultat der unbewussten Tätigkeit des menschlichen Geistes darstellt. Auch die Beziehungssysteme des Verhaltens, mithin jenes der Kultur, sind abhängig von dieser Struktur des Geistes, die zwar unbewusst ist, aber das ganze menschliche soziale Leben determiniert. Hier hat Lévi-Strauss seinen archimedischen Punkt gefunden, an dem er glaubt, endgültig die Methoden der Sprache auf die Methoden der Kultur übertragen zu können:

„Wir haben nicht genügend berücksichtigt, daß Sprache und Kultur parallele Modalitäten einer weit grundlegenderen Tätigkeit sind: ich denke hier an den Gast, der unter uns weilte, obwohl niemand daran gedacht hatte, ihn zu unseren Debatten einzuladen: den menschlichen Geist.“ (Lévi-Strauss 1977: 84; Hervorhebung im Original).

Als mögliches Beispiel für die Umsetzung der mathematischen Analyse gibt Lévi-Strauss seine Forschungen zur Verwandtschaftsstruktur und zu der damit zusammenhängenden Heiratsregel an.

„Diese Beziehungen sind in Form mathematischer Funktionen ausdrückbar, deren berechnete Werte in einem gegebenen Augenblick die Grundlage für eine Vorhersage bieten.“ (Lévi-Strauss 1977: 72).

Die Lösungen, die Lévi-Strauss vorschlägt, erscheinen allerdings bei genauer Betrachtung als ein Pyrrhussieg. Lévi-Strauss ist auf dem Weg zum Sozialingenieur. Die negativen Auswirkungen des Social Engineering wird später noch zu betrachten sein. Sein Weg kreuzt sich ein weiteres Mal mit den Pfaden Andersons, mit einem wichtigen Unterschied: Lévi-Strauss sieht den Wissenschaftler noch in der Verantwortung, Hypothesen zu erstellen und zu verifizieren. Die Informationstechnik und -theorie sind Hilfsmittel der Sozialwissenschaften und ersetzen sie nicht. Fraglos verändert sich die soziale Anthropologie durch diese Hilfswissenschaften in wesentlichen Punkten. Genau genommen versucht Lévi-Strauss, den Sprung in die Normalwissenschaft nach kuhnscher Prägung zu vollziehen. Die traditionelle Ethnologie und die teilnehmende Beobachtung bleiben als präformierte Wissenschaft zurück. Lévi-Strauss war sowieso nie ein Verfechter der Methode der teilnehmenden Beobachtung.

Durch diesen Wandel würde die soziale Anthropologie zwar nicht an andere Wissenschaftler abgegeben, aber der Typus der Sozialwissenschaftler und mithin der Sozialwissenschaften im Allgemeinen, würde eine wesentliche Änderung erfahren. Der traditionelle Feldforscher bringt sich mit seiner Individualität und mit seiner eigenen Kultur als Last im Gepäck hermeneutisch in den Dialog mit dem Fremden ein. Der Typus Sozialingenieur, den Lévi-Strauss hier beschreibt, entkernt alles Individuelle und mechanisiert die Gesellschaften. Die Untersuchungsobjekte werden zu (Zahn-)Rädchen im System, ihre Beziehungen zu Gesetzen der Kraftübertragung. Dies käme einer Übernahme durch andere Wissenschaften nahezu gleich. Auch Lévi-Strauss sieht das drohende Gespenst der Disruption über die Ethnologie aufziehen. Den Grund für den drohenden Bruch nimmt er in der für ihn fehlenden Wissenschaftlichkeit der Sozialwissenschaften wahr. Um die Anthropologie als Pro-

jekt im Chor der Wissenschaften noch zu retten, müssen sich die nachfolgenden Generationen von Sozialwissenschaftler der Mathematik zuwenden:

„Wenn die Sozialwissenschaften wirklich Wissenschaften werden wollen und wenn sie, um es grob zu sagen, in zwanzig Jahren noch existieren wollen, so ist eine Reform unabdingbar. Heute schon kann man sagen, daß die jungen Sozialwissenschaftler künftig eine solide und moderne mathematische Grundlage besitzen müssen, um nicht von der wissenschaftlichen Szene hinweggefegt zu werden.“ (Lévi-Strauss 1967: 188).

Nimmt man die zwanzig Jahre nach seinem Artikel, die Lévi-Strauss hier veranschlagt, ist man den in den Siebzigern des Zwanzigsten Jahrhunderts. Die Sozialwissenschaften erleben durch die 68er Bewegung einen neuen Höhepunkt. Die Begeisterung für die Kybernetik flaut hingegen gerade ab. Trotzdem sedimentiert sie sich in den Verhaltensweisen der modernen Gesellschaften. Es scheint ein Fluch auf den Prognosen der Informationswissenschaften zu liegen und dies scheint sie mit der Ökonomie gemeinsam zu haben.

Eine ihrer wesentlichen Künste ist eigentlich die Vorhersage. Die schwarze Kunst der Vorhersage scheint aber trotz ihres wissenschaftlichen Anspruches noch nicht über das Stadium der Alchemie hinausgekommen zu sein. Der Datenozean lässt sich noch nicht bändigen. Zu zahlreich sind seine unterschiedlichen Strömungen, als dass sie mit den zur Verfügung stehenden Techniken verarbeitet werden können. Norbert Wiener, der Spiritus Rector der Kybernetik, scheint dies geahnt zu haben. Das Gebiet der Sozialwissenschaft war ihm zu heikel gewesen.

Die Postmoderne, die durch französische Denker vorangetrieben wurde, kündigt sich ebenfalls in den Siebzigern an und die Geistes- und Sozialwissenschaften zeigen ihre Klauen. Sie scheinen keine leichten Opfer der Übernahme zu sein. Fünfzig Jahre nachdem Lévi-Strauss das Ende der immer noch lebendigen traditionellen Sozialwissenschaft vorausgesagt hat, taucht erneut das Gespenst der Disruption in Gestalt der neuen Datenwissenschaften über der Anthropologie auf. Werden sie sich gleichfalls übernehmen?

Schismogenese

„Ich glaube, die Kybernetik ist der größte Bissen aus der Frucht vom Baum der Erkenntnis, den die Menschheit in den letzten zweitausend Jahren zu sich genommen hat. Die meisten Bisse von diesem Apfel haben sich jedoch als ziemlich unverdaulich erwiesen – meistens aus kybernetischen Gründen.“ (Bateson 1981: 612)

Neben der Veröffentlichung von Norbert Wieners Werk und seinem Artikel mit Rosenblueth und Bigelow (Rosenblueth, Wiener & Bigelow 1943) sind die Macy-Konferenzen über Kybernetik sicherlich das wichtigste Ereignis der frühen Geschichte der Kybernetik. Die Konferenzen firmierten zwischen 1946 und 1948 noch unter dem Titel *«Circular Causal, and Feedback Mechanisms in Biological and Social Systems»*, ab 1949 bis zur letzten Konferenz im Jahre 1953 hießen sie nur noch kurz *«Cybernetics»* (Pias 2004: 9).

Die Liste der Teilnehmer an den Macy-Konferenzen ist genauso beeindruckend wie die Liste derer, die ihre Teilnahme abgesagt hatten. Unter den Teilnehmern waren Warren McCulloch, Walter Pitts, W. Ross Ashby, Heinz von Förster, Heinz Werner, Norbert Wiener, Claude E. Shannon und von Anthropologen-Seite Margaret Mead und Gregory Bateson. Abgesagt hatten unter anderen Jean Piaget, Alan Turing, Rudolf Carnap und Albert Einstein, Letzterer mit seiner ihm eigenen verschmitzten Art, die zugleich als ein Statement zu den Ambitionen der neuen Wissenschaft anzusehen ist:

„I know that this new branch of applied mathematics will create a quite important tool in exact science. However, my knowledge in that field is quite superficial so that I would not be able to grasp, let alone to judge, what specialists have to tell about improvements. It would therefore be useless for me to be present.“ (Einstein 2004: 431).

Mehr als eine Koinzidenz war, dass viele Teilnehmer während des Zweiten Weltkrieges auch für das Militär arbeiteten, so Shannon, Wiener, Mead und Bateson. Grundlagen der Kybernetik sind deswegen ebenfalls anhand militärischer Themen diskutiert worden, wie zum Beispiel an der Steuerung von Flugabwehrgeschossen.

Obwohl nach Ende des Zweiten Weltkrieges soziale Fragen – und wie diese mit Hilfe der neuen elektronischen Datenverarbeitung gelöst werden konnten – in dieser Runde der Macy-Konferenzen als dringend angesehen wurden, behielten die beiden Anthropologen ihren Außenseiterstatus inmitten von technischen Diskussionen.

Es existieren von einigen der Macy-Konferenzen Veröffentlichungen und Protokolle, leider nicht von allen. Aus Sicht der Anthropologie liefert besonders ein Interview mit Bateson und Mead aus dem Jahr 1976, dreißig Jahre nach Ende der ersten Macy-Konferenz, Hintergrundwissen über den Ablauf der Gespräche. Das Interview führte Steward Brand, Schöpfer des *Whole Earth Catalog* und von *The Well*. Er veröffentlichte es unter dem Titel: *«For God's Sake Margaret. Conversation with Gregory Bateson and Margaret Mead»*. Auf die Frage von Brand in die Runde, welche Erkenntnis aus den Gesprächen am beeindruckendsten war, antwortet Bateson:

„From Aristotle on, the final cause has always been mystery. This came out then. We didn't realize then (at least I didn't realize it, though McCulloch might have) that the whole of logic would have to be reconstructed for recursiveness.“ (Brand 2004: 302).

Bevor Warren McCulloch zur Neuropsychologie wechselte, hatte er Philosophie studiert und galt als Kenner von Kant. Wahrscheinlich waren ihm auch die Grundlegungen Kants zum Systembegriff bekannt. Die Logik von Aristoteles dominierte über 2000 Jahre die europäische Geistesgeschichte (Aristoteles 2001). Worauf Bateson hier anspielt, ist die aristotelische Theorie des unbewegten Bewegers im XII. Buch der Metaphysik. Aristoteles stellt hier die These auf, dass alle kausalen Ketten auf einen unbewegten Beweger zurückgeführt werden müssen. Diese erste Ursache von allem ist selbst nicht bewegt, und stellt den Beginn einer linearen Kausalität, die folglich mit Gott gleichzusetzen ist. Die Frage der linearen Kausalität ist selbst der Motor aller mechanistischen Vorstellungen. Die Frage nach dem Anfang der Kausalität gehört demnach zu jenen Fragen, die Kant als nicht beantwortbar klassifiziert:

„Die menschliche Vernunft hat das besondere Schicksal in einer Gattung ihrer Erkenntnisse: daß sie durch Fragen belästigt wird, die sie nicht abweisen kann; denn sie sind durch die Natur der Vernunft selbst aufgegeben, die sie aber auch nicht beantworten kann; denn sie übersteigen alles Vermögen der menschlichen Vernunft.“ (Kant 1956: A VII).

Das lineare kausale Denken prägte über Generationen das wissenschaftliche Denken und leitete die Erklärungsmodelle an – auch in den Sozialwissenschaften. Der Fortschritt, den die Kybernetik einführte, war – wie Bateson pointiert hervorhob – der Bruch mit den linearen Denkmodellen hin zu einer Rekursivität, eines Denkens in Kreisläufen ohne Teleologie. Die Kybernetik befreite die Wissenschaft von der Vorstellung eines Zieles, das in einen transzendentalen Sinnzusammenhang eingebettet war. Mit der Teleologie mussten die alten Anschauungen von linearen Reiz-Reaktion-Ketten aufgegeben werden, die eben auf solche teleologische Ziele hinsteuerten. Wichtig ist, dabei festzuhalten, dass die Begriffe der

Verkettung und der Kausalität nicht aufgegeben werden, sondern in einen größeren Kontext gestellt werden.

Die Handlungen und Äußerungen, die Ethnologen in der Feldforschung aufnehmen, sind nicht Ausdruck von Handlungsmustern, die einzelne Institutionen stützen, sondern sind in einem Kreislauf, der sich immer wieder auf sich selbst bezieht, interaktiv miteinander verwoben. Dieser sich selbst stabilisierende Zyklus der Aktionen führt am Ende zu einer stabilen Gesellschaft, oder in selteneren Fällen sofern die Selbstorganisation als innere Logik der Gesellschaft versagt zum Zusammenbruch eines sozialen Systems. Diese interne Logik der Gesellschaft zu erkennen, das Muster, wenn man es so im Anschluss an die *Culture and Personality Studies* von Benedict und Mead nennen möchte, ist das Ziel der kybernetischen Anthropologie. Dabei geht es nicht nur um das Erkennen des Musters, wie Benedict es versucht hatte. Mead und Bateson waren darüber hinaus auf der Suche nach den inneren Gesetzen und Regeln dieser Muster. Diese innere Logik ist in der Regel den Mitgliedern der Gesellschaft wie auch dem Beobachter dieses sozialen Systems vorerst verborgen und muss gehoben werden.

Bateson weist im Gespräch daraufhin, dass er im Laufe seiner Forschung 1936 bei den Iatmul am Sepik Rivers auf ein Phänomen gestoßen war, welches die Rekursivität von Gesellschaften nahelegte. Bei den Iatmul herrschten soziale Prozesse vor, die sich immer weiter zu einer Katastrophe hinauf zu schaukeln drohten, dann aber durch ein Ritual namens *Naven*, einer Form von einem Karneval der Lächerlichkeit, wieder abgedämpft wurden. Den Kreislauf nannte Bateson Schismogenese. Das passierte 6 Jahre vor der Veröffentlichung von Rosenblueths, Wieners und Bigelows Paper (Brand 2004: 303f) und bevor sich durch die Macy-Konferenzen und der Veröffentlichung von Wieners *Cybernetics* die Begriffe ‚Feedback‘ und ‚Kybernetik‘ durchsetzen. Bateson reklamierte aber nicht die Anwartschaft für die Entdeckung des Phänomens. Im weiteren Verlauf des Interviews weist er daraufhin, dass vor ihm schon Wallace, Maxwell und Bernard ähnliche Beobachtungen berichteten. Wallace benutzte bei der Beschreibung des Phänomens sogar den Begriff des ‚governor‘ der englischen Übersetzung im Kontext von ‚Regeln‘ dem Terminus Kybernetik nahe.

So sind es auch die beiden Ethnologen, die während der ersten Macy-Konferenz den anderen Teilnehmern die Wichtigkeit des Feedbackkreislaufs nahelegen. In einer Rückschau, einer Art Protokoll der ersten drei Konferenzen, fasst Warren McCulloch den Abend des ersten Tages folgendermaßen zusammen:

„[...] Bateson, admirably second by Mead on the theoretic requirements of the social sciences. This presentation centered around a description of communities which achieved stability by inverse feedback of the basis of division into moieties either on the basis of sex or domination submission in one case, which while locally generative was in the large degenerative or over a

cross-sectioning of moieties with one mode of division with those by another, so that the effects of dominate by either tented to be offset by the other. But he mentioned that such structures were apparently successful only when the total group was relatively small. At this point Bateson raised a question of learning, or of learning to learn [...] which none of us could answer.“ (McCulloch 2004: 338).

Die beiden Anthropologen kommen nicht mit leeren Händen und präsentieren ihre Annahmen kybernetischer Kreisläufe in sozialen Systemen. Dabei verwerfen sie die Vorstellung, dass die Institutionen des Funktionalismus oder die Hobbeschen Gesetze die Gesellschaft in einem stabilen Zustand halten, und entwickeln stattdessen die Idee, dass die Interaktionen der Gesellschaftsmitglieder auf der Prozessebene diese Leistung vollbringen. Bateson und Mead strebten nichts anderes als innerhalb der sozialen Anthropologie eine ‚*epistemologische Wende*‘ an (Holl 2004: 99), wie auch später Anderson. Der Blick sollte nun auf die einzelnen mit einander verwobenen sozialen Prozesse gerichtet werden, die sich in einer Gesamtschau in einen sich selbstregulierenden Kreislauf verbanden. Dieser Zyklus limitierte nicht mehr die möglichen und erlaubten Handlungen, sondern bot ein ganzes Spektrum an in Betracht kommend Aktionen an, die sich im gegebenen System stets neu austarierten. Durch diese Eröffnung von verschiedenen Handlungsmöglichkeiten ererbt das System eine Dynamik, die das Verlangen nach dem Wesen jeder einzelnen Gesellschaft der Unmöglichkeit zuführt. Dieses Verlangen nach dem Wesen einer Gesellschaft, wird dann in die Reihen von Fragen einsortiert werden müssen, die Kant als die lästigen Fragen klassifiziert hatte, auf die es keine Antwort geben kann. Als interessanter drängen sich folgende Fragestellungen auf: Ist es überhaupt möglich, Gesetze allgemein menschlichen Verhalten zu beschreiben? Wie schaffen es Gesellschaften sich zu stabilisieren oder sich aufzulösen, wenn ihre Instrumente, ihre innere Logik nicht mehr dazu ausreichen, die Kontinuität weiterhin zu bewahren.

Die Kommunikation der intersubjektiven Handlungen konnte dabei mit der Informationstheorie von Shannon als Nachrichten, die Information vom Sender zum Empfänger weiterleiteten, beschrieben werden.

Doch wie das Zitat aus McCullochs Zusammenfassung des ersten Tages zeigt, sind die beiden Sozialanthropologen nicht nur zur Konferenz gefahren, um von ihrer Arbeit zu berichten. Sie hatten auch selbst Fragen im Gepäck: Fragen, welche die anderen Teilnehmer nicht beantworten konnten, Fragen nach dem Lernen zum Beispiel. Wie lernen die Menschen innerhalb der Gesellschaft, bzw. wie lernt die Gesellschaftsmaschine, den Zustand der Homöostase aufrecht zu erhalten? Wie erlernen sie, im Rahmen der Möglichkeiten der vorhandenen Wertesysteme der Gesellschaft, ihren Platz zu finden? Wie sind diese Lernprozesse zu beschreiben, und noch wichtiger, mit welchen Mitteln sind sie zu beobachten?

Die anderen drängenden Fragen, die Mead und Bateson auf die Konferenz mitbrachten, nach den Mustern der Gesellschaft und der inneren Logik der sozialen Systeme blieben genauso unbeantwortet. Dabei war ihre Hoffnung auf eine mathematische Beschreibung dieser gesellschaftlichen Muster, eine gemeinsame Sprache aller an der Kybernetik Beteiligten, eines ihrer Hauptanliegen.

Hinter dem Verlangen nach einer exakten Beschreibungssprache sozialer Phänomene stand die Hoffnung auf eine Zukunft, in der es möglich sein sollte, die allgemeine menschliche Natur in ihrer sozialen Prägung zu entdecken. Mehr noch: Die Fragen der Anthropologen und das Schweigen der Naturwissenschaftler, Ingenieure und Mathematiker wiesen auf ein Verständigungsproblem und auf unterschiedliche Zielrichtungen der beiden Parteien hin.

Diese Hoffnungen, die Bateson und Mead auf die neue interdisziplinär angelegte Wissenschaft der Kybernetik legten, und ihre Enttäuschung über die Kommunikationsprobleme mit den Naturwissenschaftlern und Ingenieuren die an der Konferenz teilnahmen, kommen am besten im folgende Abschnitt des Interviews zur Geltung:

„Mead: [...] Now, one of the important points at this stage was one that Gregory kept making, that a possible cross-disciplinary mathematical language was available. We never got very far with that because all you could ever get out of people like Wiener was ‚You need a longer run‘. We used to drive them absolutely out of their minds because they were not willing to look at pattern, really. What they wanted was a terrible long run of Data.

Bateson: *Of quantitative data, essentially.*

Mead: *Quantitative data, and we never got them really look at the problem of pattern.“*

(Brand 2004: 306).

Die alte Idee einer Disziplinen übergreifenden Sprache, von der schon viele vor ihnen geträumt hatten, unter anderen Leibniz, trieb Bateson und Mead an. Ihre Hoffnung war, dass die Konferenzen dazu dienen konnten, eine solche *Lingua franca* der Wissenschaft auf Basis der Mathematik zu entwickeln. Ein mathematisches Modell, das auch für die Sozialwissenschaften bei der Beschreibung gesellschaftlicher Systeme von Nutzen sein konnte. Doch die Sprachlosigkeit und das Unverständnis zwischen Mathematikern und Naturwissenschaftlern auf der einen Seite und Sozialwissenschaftler auf der anderen Seite war am Ende zu groß. Die Mathematiker wollten mehr quantitative, valide, über lange Zeitreihen abgesicherte Daten, und auf deren Basis die mathematische Sprache aufbauen. Das konnten die Ethnologen nicht liefern.

Die Anthropologen hingegen wollten die Naturwissenschaftler darauf stoßen, die Muster in den Daten, welche die Anthropologen bereitstellen konnten, zu sehen. Die Uni-

versalsprache der Mathematik sollte gewährleisten, diese Mustererkennung zu beschreiben. Auch dies gelang nicht. Das Unverständnis auf beiden Seiten schien unüberbrückbar. So schrieb Wiener in seiner kanonischen Veröffentlichung über die Kybernetik aus dem Jahre 1948 *«Cybernetics or control and communication in the animal and the machine»*:

„Vor dieser Grundlage aus haben Dr. GREGORY BATESON und Dr. MARGARET MEAD mich zu bewegen versucht, in Hinblick auf die soziologischen und wirtschaftlichen Probleme des gegenwärtigen Zeitalters der Verwirrung einen großen Teil meiner Energie der Erörterung dieser Seite der Kybernetik zu widmen.

*So sehr ich auch mit ihrer Auffassung von der Dringlichkeit der Situation übereinstimme [...] kann ich weder ihre Ansicht [...] noch ihre Hoffnung teilen, daß ein ausreichender Fortschritt in dieser Richtung erzielt werden kann [...] Zunächst, die hauptsächlichsten Faktoren, die die Gesellschaft beeinflussen, sind nicht ausschließlich statistischer Natur, aber selbst soweit sie auf Statistiken beruhen, ist die Laufzeit außerordentlich kurz. [...] Für eine gute Statistik der Gesellschaft benötigen wir lange Beobachtungen unter **vollständig konstanten Bedingungen**. [...] So sind die sozialen Wissenschaften sehr unergiebig Testgebiete für neue mathematische Techniken.“* (Wiener 1968: 47, Hervorhebung im Original).

Die Schilderungen von Mead und Bateson über die Fronten während der Konferenz finden ihre Bestätigung in den Worten Wieners. Die Hoffnungen der Anthropologen, Gesellschaften mathematisch zu beschreiben, zerschellen an dem Mathematiker und berühmtesten Kybernetiker Wiener, der den Ethnologen erklärt, dass Gesellschaften nicht ausschließlich auf Statistiken beruhen. Die Anthropologen konnten oder wollten die exakten quantitativen Daten nicht liefern, während die Mathematiker keinen Sinn für die Muster und ihre intrinsische Logik hatten, welche die Anthropologen wiederum beschäftigten.

Wenn auch die Differenzen über eine gemeinsame mathematische Sprache für alle Wissenschaften zu groß war, um sie zu überwinden, so trafen sich Bateson, Mead und Wiener wenigstens in einer Sache. Bateson und Mead konstatieren in der Rückschau des Interviews, dass viele Kybernetiker, die mittlerweile in die Computerwissenschaft gewechselt waren, und nur ein einfaches Input-Output Denken aus der Kybernetik mitgenommen hatten. Das Feedback, negativ oder positiv, fand nur noch in der Box des Computers statt. Das systematische Denken ging dabei verloren:

„Bateson: The electric boys have a circuit [...] an output and an input. What Wiener says is that you work on the whole picture and its properties. Now, there may be boxes inside here, like all of this sorts, but essentially, your ecosystem, your organism-plus-environment, is to be considered as a single circuit.

Brand: *The bigger circle there ...*

Bateson: *And you're not really concerned with an input-output, but with the events within the bigger circuit, and you are ,part of' the bigger circuit. It's these lines around the box (which are conceptual lines after all) which mark the difference between the engineers and...*

Mead: *... and between the systems people and general systems theory, too.*

[...]

Brand: [...] *The engineer is outside the box... and Wiener is inside the box.*

Bateson: *And Wiener is inside the box; I'm inside the box...*

Mead: *I'm inside the box. You see Wiener named the thin, and of course the »cybernetics« comes from the greek word for helmsman.“ (Brand 2004: 308).*

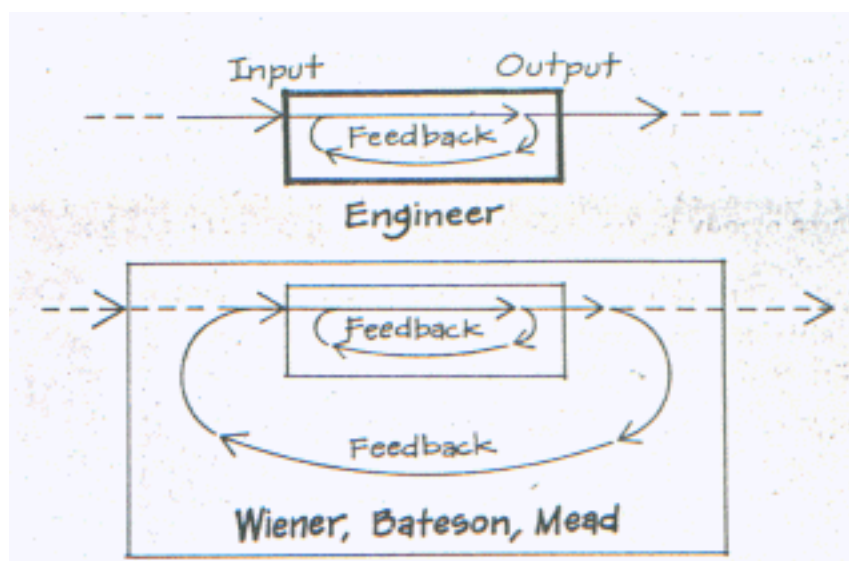


Abbildung 9: Brand 2008: 308

Das Diagramm, das Bateson und Mead in das Interview eingebracht hatten (siehe Abbildung 9), macht auf andere Weise deutlich, dass der Anthropologe als Feldforscher ebenfalls mit dem schon bestehenden System in einen weiteren Kreislauf eintritt. Der Feldforscher kann sich nicht als Gottes Stimme aus dem Off unsichtbar machen, sondern er tritt als weiterer Faktor in ein bestehendes System ein. Dabei kann er durchaus als Störung der vorhandenen Prozesse wahrgenommen werden, wenn er diese durch seine Anwesenheit Veränderungen unterwirft.

In all ihrer Unscheinbarkeit weisen die Pfeile und Kreisläufe in diesem Diagramm, auf eine weitere Problematik hin, die eng mit dem vorherigen Abschnitt zusammenhängt. Soziale Prozesse, aber auch das Denken-An-Sich, die Wünsche und Intentionen der Gesellschaftsmitglieder – als Nachrichten im Sinne der Informationstheorie verstanden – unterliegen den Begierden übergeordneter Zwecke, sie manipulieren zu können.

Es muss in diesem Kontext darauf hingewiesen werden, dass die Kybernetik und die elektronische Datenverarbeitung unter dem Vorzeichen eines Krieges vorangetrieben worden waren. Die dahinterstehenden Interessengruppen waren niemals gewillt, die Fäden wieder vollständig aus den Händen zu geben. Die Anthropologie hat ihre Vorerfahrung mit dem Kolonialismus, der einerseits zum Teil die Forschungen erst ermöglichte und andererseits das Wissen der Ethnologen für Herrschaftszwecke einzusetzen wusste. Auch Feldforscher, die für einen gerechten Umgang der Gesellschaften der Welt untereinander eintraten, waren nicht davor gefeit, in diese Datenmühle als Lieferanten von Informationen zu geraten.

Holl weiß eine besonders dunkle Geschichte, über das Projekt Camelot der CIA, zu erzählen (Holl 2004: 113f). Im Rahmen dieses Projektes versuchte die CIA, soziologische und anthropologische Arbeiten über die dritte Welt zu sammeln. Diese Daten wurden einer Datenverarbeitung zugeführt, welche die Grundlage für ein Simulationsprojekt war: ein Computerspiel namens *Politika Game*. Das Spiel soll hunderte verschiedene Variablen aus allen Bereichen der Sozialpsychologie enthalten haben, um politische Prozesse der Einflussnahme durchzuspielen: „*Attitudes toward Authority. For God’s Sake, Margaret!*“ (Holl 2004: 114).

Einer der Schöpfer dieses Spieles berichtete später, die dadurch gewonnenen Ergebnisse führten dazu die Ermordung Salvador Allendes, des demokratisch gewählten Präsidenten Chiles und die Absetzung seiner linken Regierung zu betreiben (Holl 2004: 114). Ein weiteres gescheitertes Projekt hat Jill Lepore dokumentiert (Lepore 2020). Die *Simulmatics Cooperation* besaß einen illustren Kundenstamm: die Kennedy Wahlkampagne, die *New York Times* und das Pentagon.

Es waren Hoffnungen, welche die Kybernetik bei Machtpolitikern erweckte. Allerdings ist es zweifelhaft, ob die Fähigkeiten dieser Zeit ausreichten, um eine valide Simulation der Prozesse eines gesamten Landes durchzuspielen. So berichtet Bateson im Interview über den Briefverkehr mit Lewis Fry Richardson (1881–1953), einem britischen Meteorologen, der in die Friedensforschung wechselte. Dieser arbeitete an einer Formalisierung politischer Prozesse und gab unumwunden sein Scheitern zu:

„*He worked out the algebra for that, and said »It’s very unpromising. I don’t recommend nations to get into that all. The orders instability they get into are very serious.«*“

(Brand 2004: 304).

Der Zyklus der Schweine

„Ritual will be regarded here as a mechanism, or set of mechanisms, which regulates some of the relationships of the Tsembaga with components of their environment.“ (Rappaport 1984: 4)

Trotz der großen Hoffnung von Seiten der Ethnologie existieren im Nachgang der Macy-Konferenzen kaum Versuche, kybernetische Methoden und Erklärungsmodelle in den realen Feldforschungsalltag zu integrieren. Kybernetische Modellbegriffe wie Kreisläufe, negatives und positives Feedback oder den binären Code der Information blieben seltsam im Theoretischen hängen. Eine Ausnahme bildet Roy Rappaport. Mit seiner 1968 vorgelegten Monographie *«Pigs for the Ancestors»* versuchte er die Kybernetik nicht nur als theoretischen Anspruch in die soziale Anthropologie einzuführen, sondern ihre Prinzipien bei der Erklärung von Gesellschaften anhand von konkreten Daten, die vor Ort aufgenommen worden waren auch umzusetzen:

„The systemic relationships described in this study are more than regulated. They are self regulated. The term self-regulation may be applied to systems in which a change in the value of a variable itself initiates a process which either limits further change or returns the value to a former level. This process, sometimes referred to as "negative feed-back," may involve special mechanisms which change the values of some variables in response to changes in the values of others.“ (Rappaport 1984: 4).

Beeinflusst wurde Rappaport von Gregory Batesons Monographie *Naven* (Bateson 1936). Bateson hatte während seiner Feldforschung bei den Iatmul in Papua-Neuguinea ein Gesellschaftssystem beschrieben, das scheinbar immer kurz vor dem Zusammenbruch stand. Auf aggressive und destruktive Phasen folgte immer eine ausgleichende Phase. Im Zentrum dieser beruhigenden Phase stand ein Ritual, das die Mitglieder der Gesellschaft einer karnevalesken Umkehrung aller Werte unterwarf. Diese Zyklen, in *Naven* noch als *schismogenesis* beschrieben, identifizierte Bateson im Anschluss an die Diskussionsrunden auf den kybernetischen Konferenzen der Macy-Foundation als klassisches kybernetisches Modell der negativen Rückkopplung.

Wie Bateson führte Rappaport seine Feldstudie, die als Grundlage seines Buches *«Pigs for the Ancestors»* diente, in Papua-Neuguinea durch. Dort untersuchte er die Gesellschaft der Tsembaga, eine Gruppe von Maring-Sprechern, welche in der Bismark-Range im Simbai Valley siedelten. Diese kleine Gruppe von Menschen bestand zur Zeit seiner Forschungen

im Jahre 1963 aus 204 Mitgliedern. Während seiner Forschung hatten die Tsembaga noch wenig Kontakt zur Außenwelt und waren noch nicht missioniert. Sie unterteilten sich in fünf patrilineare Clans. Ihre politische Struktur war weitgehend egalitär: Es gab keine gewählten Anführer – nicht einmal *big men* – wie Rappaport betont.

Die Tsembaga übten Landwirtschaft mit einfachsten Mitteln wie Grabstock, Messer und Axt aus. Sie ernteten Hackfrüchte, Süßkartoffeln und Taro, in geringeren Maße auch Yams und Maniok. Den Speiseplan vervollständigten Zuckerrohr, Blatt- und Baumfrüchte, wie zum Beispiel die Pandanus. Die Gärten wurden gemischt betrieben, wenn auch zwei Arten von Gärten nach jenen Pflanzensorten benannt wurden, die in ihnen am häufigsten vorkamen: der Taro-Yams-Garten und der Zucker-Süßkartoffel-Garten.

Rappaport erstellte genaue Berechnungen auf quantitativer Basis, wie viel jeder Gartentyp pro Jahr und Bodenmaß an Kalorien abwarf und wie viel an Kalorien zum Bestellen der Pflanzen zu seiner Pflege und für die Wege zum Garten notwendig waren. Diese Zahlen kontrastierte er mit dem durchschnittlichen Kalorienverbrauch für erwachsene Männer und Frauen. Gleichzeitig erfasste er, dass 99 Prozent des Gewichtes der verzehrten Nahrung aus vegetarischen Bestandteilen bestand. Neben der Landwirtschaft gingen die Tsembaga mit Pfeil und Bogen auf die Jagd und betrieben Schweinehaltung. Auch wie viel Menschen das Land, auf denen die Tsembaga siedelten, ernähren konnte, und zwar in Relation zu der Größe der Schweineherden, errechnete Rappaport: Er kam auf ein Ergebnis von 270-320 Menschen (Rappaport 1967: 18ff).

Die Schweine brachten den Vorteil mit, dass sie als Allesfresser die Siedlung von Unrat befreiten. Sie durften meistens nicht in die Gärten, allerdings gab es Perioden, in denen sie zum Umgraben des Bodens der Gärten eingesetzt wurden. Rappaport bezeichnete sie deswegen als die Wirtschaftsmaschinen der Tsembaga (Rappaport 1967: 21).

Jedoch war die Anzahl der Schweine, die gehalten werden konnten, durch verschiedene Faktoren begrenzt. Wurden die Herden größer, musste für sie zusätzliche Nahrung geerntet werden. Die Menschen mussten nun vermehrt für den Erhalt der Schweine arbeiten und sie mit Nahrung versorgen, die eigentlich für die Menschen vorgesehen war (Rappaport 1984: 162), denn die Schweine wurden nur innerhalb bestimmter Rituale geschlachtet und verzehrt, zum Beispiel beim Eintreten von Krankheit, Verletzungen und Tod. Rappaport verknüpft den Verzehr von Schweinen innerhalb dieser Rituale mit dem Aufkommen von Stress und der daraus folgenden Notwendigkeit, eine hohe Anzahl von qualitativ hochwertigen Proteinen zu sich zu nehmen (Rappaport 1967: 22). Der Verzehr von Schweinen ist nach seiner Beschreibung deswegen auf den Personenkreis beschränkt, der sich in einer solchen psychologischen Stresssituation befindet.

Der Großteil der Schweine wird aber im Zusammenhang mit dem Ritualzyklus der Tsembaga geschlachtet und verzehrt, wie Rappaport berichtet (Rappaport 1984: 153ff). Dieser Zyklus der Rituale bildet den Kern von seiner Arbeit. Er definiert in seiner Studie

religiöse Rituale über ihre formalen Charakteristika und richtet sein Augenmerk vor allem auf die empirisch feststellbaren Effekte, die durch das Ritual ausgelöst werden. Es ist dabei sein Anliegen, Vorstellungen zu widerlegen, die davon ausgehen, dass die Funktion der Rituale nur auf die internen Sozialstrukturen der Gesellschaften beziehungsweise Glaubensgemeinschaften begrenzt ist:

„No argument will be raised here against the sociological and psychological functions [...] There seems to me plausible. Nevertheless, in some cases at least, ritual does produce [...] a practical result on the world‘ [...]“ (Rappaport 1967: 17).

Aus diesem Grund stehen im Zentrum seiner Beschreibungen der Gesellschaft die Rituale der Tsembaga und ihre Auswirkungen auf die Umwelt. Das Ritual ist für ihn das Regelprinzip – der ‚governor‘ – im Wettkampf zwischen knappen Ressourcen, Menschen, Schweinen und Land zwecks Austauschs von Gütern zwischen diesen Menschen. Auch der regelmäßig aufflammende Kriegszustand der Tsembaga als ein zentrales Element ihrer Gesellschaft – Hobbes hätte seine Freude daran gehabt – sah Rappaport durch das Ritual geregelt.

Das Ritual sicherte das homöostatische Gleichgewicht der Gesellschaft, das sich in aller Kürze so beschreiben lässt: Stieg die Menge an gehaltenen Schweinen und wurde dadurch das Gleichgewicht von Mensch, Natur und Tier gestört, kam es zu Kriegen mit benachbarten Gesellschaften, in deren Verlauf die Anzahl an Menschen und Schweinen wieder abnahm und das ökologische Gleichgewicht wieder hergestellt wurde.

*„[...] this regulation helps to maintain the biotic communities existing within their territories, redistributes land among people and people over land, and limits the frequency of fighting. In absence of authoritative political statuses or offices, the ritual cycle likewise provides [...] a **mechanism** for redistributing local pig surpluses [...] when its members are most of need of high quality protein.“* (Rappaport 1967: 17f; Hervorhebung durch den Autor).

Anfang und Ende des Ritualzirkels wird durch das Ausreißen und das Anpflanzen eines Strauches namens *rumbin* markiert. Steigt die Menge der Schweine über eine bestimmte Größe, führt dies nach Rappaport dazu, dass die Pflanze ausgerissen wird und die Kriegshandlungen beginnen können. Während der Kämpfe müssen verschiedene Tabus eingehalten werden. In der Beschreibung Rappaports sind die Tabus der Tsembaga um die binären Unterscheidungen von Mann und Frau, heiß und kalt gruppiert. Bricht ein Krieg aus, folgen daraus Tabus der Nahrung und der intimen Beziehungen.

Bei den kriegerischen Auseinandersetzungen dürfen die Männer keine Nahrung verzehren, die von Frauen zubereitet worden ist, oder deren Kategorie mit ‚kalt‘ einzuordnen ist. Bei den Kampfhandlungen selbst dürfen die Krieger auch keine Flüssigkeiten zu sich

nehmen. In Kombination mit dem stark gesalzenen Schweinefleisch beschränken diese Tabus nach Rappaport die Länge der Kampfhandlungen, da die Krieger den Flüssigkeitsverlust nicht mehr kompensieren können. Auffällig ist hier wieder die rein ethische Erklärung, die Rappaport vorbringt.

Daneben ist der sexuelle Verkehr mit Frauen ebenfalls ein Tabu. Grund dafür ist, so Rappaport, dass die für den Krieg notwendigen ‚heißen‘ Geister, durch das ‚Kalte‘ geschwächt werden würden. Die Tabus haben also nach ihm eine Schutzfunktion:

„A man cannot [...] eat food from the same fire as a woman or cooked by a woman. While he may speak to women, they may not be touched. Sexual intercourse is, of course, forbidden. Women, and anything touched by women, are said to be "cold." Contact with them would extinguish the fires burning in men's heads. Conversely, contact with the hot men would, it is thought, literally blister the skins of the women.“ (Rappaport 1966: 214f).

Für eine tiefergehende und umfassendere Beschreibung der Konzepte von ‚heiß‘ und ‚kalt‘ bzw. ‚kühl‘ in Papua Neuguinea siehe Wassmanns ethno-kognitive Analyse der Yupno (Wassmann 1993: 83ff; Wassmann & dasen 2016: 92ff). Die Kämpfe können sich sporadisch über Wochen hinziehen. Die Länge der einzelnen Perioden von Frieden und Krieg wird dabei vom Ritual gesteuert, dessen ‚Feedback-Mechanismus‘ dabei von der Variable der verfügbaren Menge von Schweinen abhängt:

„The length of the ritual cycle, and thus the length of the truce that depends upon the ritual cycle, is largely regulated by the demographic fortunes of the pig population.“ (Rappaport 1984: 153).

Der Frieden wird mit dem erneuten Pflanzen des *rumbin* wieder eingeläutet. Die während des Krieges geltenden Tabus für sexuelle Beziehungen und für den Verzehr verschiedener Nahrungsmittel werden aufgehoben. Doch die Gruppe, die sich im Krieg befand, steht noch in der Schuld ihrer Alliierten und ihrer Ahnen. Beide Seiten haben menschliche Verbündete im Laufe der Kriegshandlungen und der Schutz, den die Ahnen für die Gruppe gewähren, muss entlohnt werden. Diese Entlohnung wird durch die Schlachtung aller erwachsenen Schweine gewährleistet. Der empfundene Überhang der Herde wird dadurch auf ein für den Menschen und die von ihm bestellte Natur auf ein erträgliches Maß wieder zurechtgestutzt. Rappaport zitiert – für ihn untypisch aus der Sicht der Tsembaga – aus dem Ritual:

„We thank you for helping us in the fight and permitting us to remain on our territory. We place our souls in this rumbim as we plant it on our ground. We ask you to care for this rum-

bim. We will kill pigs for you now, but they are few. In the future, when we have many pigs, we shall again give you pork and uproot the rumbim and stage a ‚kaiko‘ (pig festival). But until there are sufficient pigs to repay you the rumbim will remain in the ground.“ (Rappaport 1967: 23f).

Die Zeit des Friedens endet wieder, wenn die Anzahl der Schweine auf eine Störgröße angewachsen ist. Der *rumbin* wird erneut ausgerissen, die Zeit des Krieges bewegt sich wieder auf das Schweinefest Kaiko zu, der Kreislauf beginnt von Neuem.

Rappaport hatte am Anfang den Plan, die Feldforschung unter dem Zeichen der Kulturökologie durchzuführen. Sein Interesse startete mit kulturökologischen Themen und verdichtete sich immer mehr zu religiösen Fragestellungen, die am Ende seiner Laufbahn als eine Kybernetik des Heiligen im Mittelpunkt standen (Lotter 2008: 283ff).

Die Richtung der Kulturökologie innerhalb der Ethnologie versuchte, gesellschaftliche Phänomene aus den Bedingungen der Umwelt abzuleiten. Die Regeln, welche die Gesellschaften prägten, sollten in direkter Abhängigkeit von den ökonomischen Möglichkeiten vor Ort stehen.

Durch den Einfluss von kybernetischem Ideengut stellte Rappaport aber bei seiner Forschung die Kulturökologie von den Füßen auf den Kopf. Er konzentrierte sich nicht mehr auf die Suche nach prägenden Umwelteinflüssen, sondern er bezog auch die Auswirkungen der Gesellschaft auf ihre Umwelt unter Zuhilfenahme des Prinzips der Rückkopplung mit ein. Rappaport beschrieb, wie die Tsembaga ihre Umwelt veränderten und wie sie dann wiederum auf die Veränderungen der Umwelt reagierten, welche sie selbst hervorgerufen hatten. Die Beibehaltung des Umweltthemas, nun aber als Kreislauf zwischen Mensch und Natur, unterschied ihn von Bateson, der sich größtenteils auf die sozialen Kreisläufe fokussierte. Dieses Einbeziehen der Gesellschaft in die umgebenden Kontexte, ohne eine scharfe Trennung zwischen Natur und Kultur vorzunehmen, stellt sicherlich eine Stärke der Studie dar:

„The study of man the culture-bearer cannot be separated from the study of man as species among species.“ (Rappaport 1984: 242).

Gleichzeitig resultiert die folgerichtige Einbettung des Menschen in größere Zusammenhänge und zugleich eine Annäherung an biologische Studien. Rappaport unterlegt dafür seine Forschung mit zahlreichen quantitativen Daten. Seine Prägung durch den kulturellen Materialismus von Marvin Harris (1927–2001) und der Kulturökologie seines Lehrers Julian Haynes Steward (1902–1972) ist unübersehbar. Auch die Stoßrichtung der Sammelwut von quantitativen Daten ist offensichtlich. Durch die Unterfütterung der Studie mit quanti-

tativen Analysen wird dem Leser eine exakte Wissenschaftlichkeit der Ausführungen nahegelegt:

„It will be argued here that Tsembaga ritual, particularly in the context of a ritual cycle, operates as a regulating mechanism in a system, or set of interlocking systems in which such variables as the area of available land, necessary lengths of fallow periods, size and composition of both human and pig populations, trophic requirements of pigs and people, energy expended in various activities and the frequency of misfortunes are included. There are numerous additional variables to be considered as well. While it has not been possible in all cases, numerical values have been assigned to most of the variables on the basis of measurements performed in the field.“ (Rappaport 1984: 4f).

Schaut man sich seine Berechnungen von Kalorien und Proteinen an, wirkt vieles auf den ersten Blick wissenschaftlich und quantitativ fundiert. Trotzdem erscheint diese Vorgehensweise für einen heutigen Leser als seltsam antiquiert. Denn gerade in den Ernährungswissenschaften existieren zahlreiche Dispute über Sinn und Zweck solcher Berechnungen, z.B. bezeichnet die Einheit der Kalorie einen Energiewert, der nichts über die beinhalteten Nährstoffe der Nahrung aussagt. So ließe sich theoretisch der angenommene Kalorienbedarf auch durch Alkohol abdecken, ein sicherlich nicht praktikables Unterfangen.

Gleichzeitig wendet er kybernetische Erklärungsmodelle auf die erhobenen Daten und aufgezeichneten Ereignisse an. Die kybernetische Maschine des Rituals wird von den Variablen des ganzen Systems – Mensch und Umwelt – befeuert. Alle drei Richtungen bilden eine Einheit unter dem Dach der Kybernetik, die von den erfassten Daten profitiert.

Das Auf und Ab des Krieges, in zyklische Rituale eingebettet, wollte Rappaport mit dem kybernetischen Prinzip des negativen Feedbacks verständlich machen. So mit kybernetischen Modellvorstellungen ausgerüstet, versuchte er nachzuweisen, dass die Tsembaga mit Hilfe ihrer zyklischen, ritualisierten Kriege in einen kybernetischen Kreislauf eintraten, der nicht nur sie selbst, sondern auch noch benachbarte Gruppen sowie die natürliche Umwelt umfasste.

„Ritual will be regarded here as a mechanism, or set of mechanisms, which regulates some of the relationships of the Tsembaga with components of their environment. This statement requires some elucidation. The terms "regulate" or "regulation" imply a system. A system is any set of specified variables in which a Change in The value of one of the variables will result in a Change in the value of at least one other variable. A regulating mechanism is one which maintains the values of one or more variables within a range or ranges which permit the continued existence of the system. It should be emphasized that neither the Tsembaga nor any of the actual components of their environment are themselves variables. [...] The size of the Tsembaga

population, for instance, but not the Tsembaga themselves might be regarded as a variable. The amount of land in cultivation expressed in acres, might be designated a variable, but the gardens themselves could not be.“ (Rappaport 1984: 4).

Es gilt hier, sich den Stellenwert des von Rappaport eingeführten Typus der Variablen näher zu vergewissern. Es ist deutlich, dass Rappaport die quantitativen Daten und die beobachteten Ereignisse in sein Variabelsystem überführt. Wie er betont, sind weder die Menschen noch die natürlichen Gegebenheiten Variablen an sich, nur ihre numerischen Werte – die allerdings unter dem Strich auf sie verweisen. Es stellt sich aber daran anschließend die Frage, für was der Terminus der Variable bei Rappaport dann überhaupt steht. Eine Variable ist in klassischer Interpretation ein Platzhalter für einen Wert, der auf eine reale Größe verweist; der Wert der Variabel x ist bspw. fünf und zählt die Anzahl der Knollen in einer Netztasche. Die Zahl fünf aus diesem Beispiel zeigt auf die Knollen, die wirklich existieren, ansonsten wäre sie nur ein metaphysischer Wert in einer platonischen Ideenwelt.

Einerseits kann diese Stelle positiv so interpretiert werden, dass Rappaport Menschen in einem System nicht zu Werten degradieren möchte. Andererseits fliegen sie genau aus diesem Grund als Individuen – beziehungsweise als lebendige Personen – aus seinem kybernetischen Mechanismus heraus, weil Rappaport nicht mehr auf sie verweist, denn er kappt mit seiner Definition die Verbindung zwischen den Variablen und ihrem Ursprung. Der Mechanismus des Rituals kapert die Studie und lässt die dahinterstehenden Menschen über Bord gehen. Der kybernetische Mechanismus, den Rappaport beschreibt, lebt von der Anreicherung seiner Variablen durch quantitative Daten, die aber viel näher am Imaginären als an der Lebenswirklichkeit der Menschen ist, um Lacan zu paraphrasieren.

Der Motor der Maschine ist die Sehnsucht nach einer exakten Beschreibungsweise einer Gesellschaft. Die Nichtbeachtung der subjektiven und qualitativen Aspekte des menschlichen Lebens schränkt die Reichweite und den Erklärungswert der Untersuchung sofort ein. Der Motor gerät ins Stottern. Eine auf solche Weise ausgerüstete Maschine verlässt ungern die ausgetretenen Pfade, denn der Reichtum an quantitativen Daten in Rappaports Studie steht im Kontrast zu der konsequenten Vernachlässigung intrinsischer Sichtweisen der Gesellschaft. Werte und Überzeugungen der Tsembaga spielen keine wesentliche Rolle bei der Beschreibung des Ritualzyklus mehr. Sie dienen nur als exotisches Schmuckwerk. Neben der Prägung durch Kulturökologie und kulturellem Materialismus, treffen sich hier die Ausführungen Rappaports mit denen der Informationstheorie und des Strukturalismus, die ebenfalls einen blinden Fleck bezüglich Semantik besitzen:

„It must suffice to note that Tsembaga do not necessarily perceive all of the empirical effects which the anthropologist sees to flow from their ritual behavior. Such empirical consequences as they may perceive, moreover, are not central to their rationalizations of the performances. The

Tsembaga say that they perform the rituals in orders to rearrange their relationships with the supernatural world.“ (Rappaport 1967: 22).

Es ist dieses Fehlen qualitativer Daten, das die Studie Rappaports unvollständig erscheinen lässt, da sie Menschen am Ende, trotz gegenteiliger Absichten Rappaports, degradiert. Nicht von ungefähr kommen Erinnerungen an das Gedankenexperiment der philosophischen Zombies auf, das als Disput zwischen David Chalmer und Daniel C. Dennett tobte (Chalmers 1997: 94ff, Dennett 1991: 309ff). Susan Blackmore fasste dieses Gedankenexperiment prägnant zusammen:

„Stellen wir uns zum Beispiel den Zombie Sue Blackmore vor. Zombie-Sue sieht genauso aus wie ich, benimmt sich genauso wie ich, redet so wie ich über ihre privaten Erfahrungen und diskutiert wie ich über das Bewusstsein. Für einen Außenstehenden ist sie durch nichts von der echten Sue zu unterscheiden. Der Unterschied besteht allein darin, dass sie über kein Innenleben und kein bewusstes Erleben verfügt; sie ist eine Maschine, die Wörter und Verhaltensweisen produziert, während es in ihrem Inneren völlig dunkel ist. Könnte diese Zombie-Sue wirklich existieren?“ (Blackmore 2012: 16).

Obwohl den kybernetischen Erklärungsversuchen Rappaports für die Gesellschaft der Tsembaga eine gewisse Eleganz und ein nicht zu unterschätzender Moment des Durchbrechens monokausaler Modelle innewohnt, zeigen sie doch zugleich die Problematik der Anwendung der Kybernetik auf die soziale Anthropologie. Ihr Anspruch, eine allgemeine Sprache aller Wissenschaften einzuführen, drängen sie in Richtung einer alles erklärenden Theorie, deren heuristischer Wert gegenläufig zu ihrer Erwartung steht.

Auch für die Verwirklichung des Traumes von Lévi-Strauss, der Mathematisierung einer Gesellschaft, taugt Rappaports Studie nur wenig. Man könnte den Zyklus der Kriege und Schweine zwar leicht in eine Simulation im Stile des Game of Life pressen, dabei würden viele Aspekte der Ursprungskultur verloren gehen. Und hier liegt die Crux der Sache. Selbst kleine Gesellschaften wie die Tsembaga lassen sich am Ende auf Unmengen unterschiedlicher ‚Variablen‘ zurückführen. Entweder man vereinfacht das Modell so, dass es auf Computern simuliert werden kann und eine einfache Struktur besitzt, oder man scheitert an den Unmengen der unterschiedlichen Variablen in der Gesellschaft, welche durch die Handlungen, Wünsche, Gedanken sowie die materiellen Gegebenheiten und Artefakte ihrer Mitglieder ständig bereichert werden – und dies im wahren Sinne des Wortes.

Schon vor Anderson und *Big Data* gab es in der sozialen Anthropologie Bestrebungen Gesellschaften mathematisch und in Mustern zu beschreiben. Bei allen Ähnlichkeiten der Versuche bleibt jedoch ein großer Unterschied. Die Theorien, die bis jetzt behandelt wurden, fußen noch auf Modell und Kausalität. Die Methode der Korrelation, welche Anderson an

Stelle der alten Methoden setzen möchte, verbleibt für ihn der entscheidende Schritt zur Disruption.

Der strukturelle Blick

„Schließlich handelt es sich bei den Knoten der sozialen Netzwerke um denkende Menschen! Sie können ihre eigenen Entscheidungen treffen und damit auf das Netzwerk einwirken, dem sie angehören, während dieses umgekehrt sie beeinflusst. Ein menschliches Netzwerk führt ein Eigenleben, das vollkommen einmalig ist.“

(Christakis und Fowler 2011: 14)

In diesem Kapitel soll die soziale Netzwerkanalyse betrachtet werden. Ihre Ursprünge reichen hinter die Kybernetik zurück. Gleichzeitig hat sie diese überdauert. In den heutigen Tagen erfährt die sie sogar vermehrt Aufmerksamkeit. Ihre Vorgehensweise bietet sich als datengestütztes Verfahren geradezu an. Zugleich ist sie nicht an die soziale Anthropologie gebunden, diese ist nur ein Anwendungsfeld ihrer Theorien und Methoden. Neben der Soziologie findet die Netzwerkanalyse immer mehr Umsetzung in den großen Technologiefirmen, die soziale Medien betreiben oder solche Funktionen in ihr Angebot eingebunden haben. Daneben wird sie in der Werbebranche angewendet, wie auch in der politischen Meinungsforschung als vorbereitendes Instrument, um Wählerstimmen zu gewinnen.

Die soziale Netzwerkanalyse schließt insofern an den Forderungen von Bateson und Mead an, indem sie versucht, Muster sozialer Ordnung – und Unordnung – empirisch zu erfassen und mit mathematischen Hilfsmitteln Erkenntnisse aus diesen Daten zu gewinnen. Anders als in den kybernetischen Hoffnungen der Anthropologen in der Mitte des 20. Jahrhunderts wird hierfür keine mathematische *Lingua franca* der Wissenschaften in Stellung gebracht, sondern es wird auf einzelne Theoreme der Graphentheorie und der Statistik zurückgegriffen. Den großen Entwürfen von Bateson, Mead und Lévi-Strauss folgen nun Arbeiten, die sich mit konkreten Problemen einzelner sozialer Systeme auseinandersetzen.

Zuerst sollen wieder die Wege hin zum Thema historisch betrachtet werden: Das Auftreten von Diskursen und Dispositiven, Brüchen und Diskontinuitäten sowie die Verdichtung von Formationen. Im Werk des positivistischen Philosophen und Mathematikers Auguste Comte (1798–1857), der maßgeblich an der Formierung der Soziologie als wissenschaftliche Disziplin beteiligt war, verdichtete sich erstmals der wissenschaftliche Blick auf Gesellschaften als Beziehungsnetze zwischen sozialen Agenten. Wie viele der frühen Soziologen besaß Comte eine strukturelle Perspektive. Sein Ziel war es, jene Gesetze der Gesellschaft – der sozialen Beziehungen – aufzudecken, die diese strukturierten. Damit dieses Vorhaben erreicht werden konnte, so seine Überzeugung, muss die Wissenschaft sowohl theoretische als auch empirische Verfahren zur Anwendung bringen. Zugleich betonte er

die Wichtigkeit vergleichender Forschung – selbst vor der Gegenüberstellung zwischen menschlichen sozialen Strukturen mit denen von Tieren schreckte er nicht zurück. Im Lichte der Auseinandersetzung um Darwin war das ebenso eine fortschrittliche Position (Freeman 2004: 13). Georg Simmel (1858–1918) fasste prägnant den strukturellen Blick auf soziale Gruppen zusammen:

„Irgendeine Anzahl von Menschen wird nicht dadurch zur Gesellschaft, dass in jedem für sich irgendein sachlich bestimmter oder ihn individuell bewegender Lebensinhalt besteht; sondern erst, wenn die Lebendigkeit dieser Inhalte die Form der gegenseitigen Beeinflussung gewinnt, wenn eine Wirkung von einem auf das andere –unmittelbar oder durch ein Drittes vermittelt – stattfindet, ist aus dem bloß räumlichen Nebeneinander oder auch zeitlichen Nacheinander der Menschen eine Gesellschaft geworden.“ (Simmel 1908: 5f).

Treten die Verbindungen zwischen einzelnen Untersuchungsobjekten während der Untersuchung verstärkt in den Fokus, so spricht man von Strukturalismus. Als Kontrapunkt zum Funktionalismus haben strukturelle Ansätze in der Ethnologie schon immer einen großen Einfluss auf die Theorielandschaft des Faches gehabt. Zu nennen wären aus den Anfangszeiten der sozialen Anthropologie Radcliffe-Browns Strukturfunktionalismus (Radcliffe-Brown 1965), Evans-Pritchards Strukturalismus (Evans-Pritchard 1940) und vor allem die strukturelle Anthropologie von Claude Lévi-Strauss (Lévi-Strauss 1984).

Die Kybernetik, die in den beiden vorangegangenen Kapiteln betrachtet wurde, hat gleichfalls strukturelle Ausgangspunkte. Auch bei ihr geraten die Beziehungen zwischen Individuen ins Blickfeld. Jedoch überschreitet das Verstehen dieser Beziehungen in einem Kontext von Selbstorganisation den einfachen strukturalistischen Ansatz um eine weitere eingezogene Ebene, die auch wieder auf die vorhandene Struktur zurückweist. Sie umgeht damit die Problematik des Strukturalismus, dynamische Systeme zu beschreiben.

Strukturalistische Ansätze sind und waren dabei nicht auf die Ethnologie beschränkt. Neben anderen Geistes- und Kulturwissenschaften hat der Strukturalismus vor allem in der Linguistik und in der Philosophie eine große Tradition. Aber auch die Naturwissenschaften lassen sich, von den kleinsten Teilen in der Atomphysik bis hin zu großen Materieansammlungen in der Astrophysik ebenso wie biologische Studien der Ökosysteme strukturalistisch betrachten. Weiterhin sind strukturalistische Erklärungsmodelle, wie eben ausgeführt, nicht nur interdisziplinär weit verbreitet, sie sind auch kein neues Phänomen, reichen die ersten Versuche doch weit zurück. Zum Beispiel können schon frühe Genealogien als ein Versuch aufgefasst werden, Gesellschaften modellhaft zu strukturieren.

Die soziale Netzwerkanalyse lässt sich allerdings nicht auf den strukturalistischen Ansatz der klassischen sozialen Anthropologie reduzieren, denn in der Ethnologie etablierte sie sich durch die Absetzung vom Radcliffe-Browns Strukturfunktionalismus. Dieser unter-

suchte soziale Systeme vor allem anhand von Verwandtschaftsbeziehungen als institutioneller Kern von Gesellschaften und hatte damit am Anfang großen Erfolg. Kleine Gesellschaften waren häufig in vielen Bereichen über Verwandtschaft strukturiert und kamen so ohne starke Zentralgewalt aus (Kramer & Sigrist 1983a, 1983b).

Außer Acht blieb dabei aber das tatsächliche Handeln der einzelnen Mitglieder innerhalb der Gesellschaftssysteme. Störungen in den Konzepten des Strukturfunktionalismus ergaben sich durch die Arbeit der sogenannten Manchester-Schule im damaligen Nord-Rhodesien (heute Sambia). Durch Verlegung der Feldforschungen von kleinen ländlichen Gesellschaften auf neu entstehende Minenstädte mit ihren Arbeitsmigranten gerieten die Erklärungsmodelle des Strukturfunktionalismus an ihre Grenzen. Es waren nicht mehr stabile, durch Verwandtschaftsbünde geregelte Gesellschaften zu untersuchen, sondern soziale Bündnisse, die nur noch zum Teil aus Verwandtschaftsverhältnissen bestanden, deren Natur viel flüchtiger war und deren Normen weniger Traditionen folgten, sondern neu ausgehandelt werden mussten. Dem Strukturfunktionalismus gelang es nicht mehr, durch seinen Fokus auf Institutionen aus Verwandtschaftsbeziehungen diese aus dem sozialen Wandel entstandenen Gemeinschaften befriedigend zu beschreiben. Eine Erklärung, wie aus den veränderten individuellen Handlungen neue Ordnungssysteme entstanden, musste er schuldig bleiben. Aus dieser Gruppe prägten besonders John Arundel Barnes (1918–2010) und James Clyde Mitchell (1918–1995) den Wechsel zur Netzwerkanalyse, die sich vielmehr auf die Handlungen der einzelnen Mitglieder eines sozialen Systems konzentrierte und die Strukturen des Netzwerkes aus den Konsequenzen dieser Handlungen zu erklären versuchte (Schweizer 1988: 6f).

Neben der theoretischen Durchdringung von Gesellschaftssystemen mittels struktureller Theorien sorgten Änderungen in den Betrachtungsweisen und Gewinnung empirischer Datensätze für eine weitere formierende Linie. Doch die Umwälzungen wurden dabei zuerst nicht in den Sozialwissenschaften gemacht, sondern in den Anfängen der Verhaltensbiologie.

Der Schweizer Insektenforscher Pierre Huber (1777–1840) half schon früh seinem erblindeten Vater bei dessen Forschungen über die Honigbienen und erwarb sich dabei die empirischen Grundlagen der Insektenforschung. Er selbst forschte dann weiter über Hummeln und Ameisen. Sein im Alter von 24 Jahren veröffentlichtes Buch über Hummeln stellt in selten genauer Beschreibung sämtliche Aspekte eines Hummelvolkes dar. Durch systematische Beobachtung gelingt es Huber, die sozialen Beziehungen zwischen den einzelnen Hummeln herauszuarbeiten und als wiederkehrende komplexe Muster darzustellen. Als Vorreiter der vergleichenden Verhaltensforschung an Tieren lieferte er als Ethologe nicht nur strukturelle Denkmuster, sondern auch empirische Arbeitsweisen, die sich mit der Zeit auch in den sozialen Wissenschaften sedimentierten (Freeman 2004: 16f).

Neben der Entdeckung, Gesellschaften von Lebewesen strukturalistisch beschreiben zu können, war die Erhebung empirischer Daten für diese Darlegung ein weiterer Schritt auf dem Weg zur sozialen Netzwerkanalyse. Auch hier leistete Huber Pionierarbeit. Der schon erwähnte Degérando legte noch früher ein Manual für die systematische empirische Forschung menschlicher Gesellschaften vor.

Während die Lehnstuhlanthropologie sich noch weiter fleißig Reiseberichte liefern lässt, veröffentlicht Lewis Henry Morgan 1851 in den Vereinigten Staaten eine Monographie über die Irokesen. Die Daten für seine Arbeit werden in temporären Feldforschungsaufenthalten gewonnen. Unter anderem erstellt er Genealogien der Irokesen und arbeitet sich in ihre Terminologie ein. Die Konzentration auf Verwandtschaftsthemen ist in der Frühzeit der Netzwerkanalyse vorherrschend. Erst später wird sich die soziale Netzwerkanalyse von dieser Verengung lösen können und allgemeine menschliche Beziehungen untersuchen, ohne dass die einzelnen Mitglieder untereinander verwandt sind.

John Atkinson Hobson, ein früher Kapitalismuskritiker, der von Lenin gern zitiert wurde, untersucht 1894 die Verflechtungen von Vorstandsposten über verschiedene Unternehmen hinweg. Für die Darstellung wählt er eine zweiwertige Tabellenform. Die Spalten repräsentieren die Unternehmen, die Zeilen die Einzelpersonen mit ihren Posten (Freeman 2004: 18ff). Wesentlich unbekannter als dieses Beispiel, aber mit reichem Datenumfang ausgestattet hat der deutsche Grundschullehrer Johannes Delitsch in den Jahren 1880–1881 die Freundschaftsbeziehungen von Schülern seiner Schule ebenfalls in einer zweiwertigen Tabelle eingetragen (Heider et al. 2013). Noch heute ist diese Darstellungsform von Beziehungen nicht nur in der Netzwerkanalyse in Gebrauch, sondern hat sich als allgemeines Tool in der Wirtschaft und Wissenschaft durchgesetzt. So war ein Grund für den Erfolg der ersten Apple-Computer die frühe Verfügbarkeit des Tabellenkalkulationsprogramms VisiCalc.

Matrizen haben aber den Nachteil, dass sie schnell unübersichtlich werden. Ab einer bestimmten Menge an Akteuren sind Informationen für den Menschen nur noch schwer zu überblicken. In der kann ein Strich oder eine Null hier für eine nicht vorhandene Beziehung stehen, während die eins eine bestehende Verknüpfung repräsentiert. Natürlich können numerische Werte auch die Stärke von Beziehungen darstellen. Zum Beispiel können sie die Dauer der Beziehung hervorheben. Folgerichtig sind, um die Komplexität – und die Unübersichtlichkeit – zu steigern, auch mehrdimensionale Matrizen vorstellbar oder multiple, die – wie in aktuellen Tabellenkalkulationsprogrammen – über Querverweise miteinander verbunden sind.

Hobson fertigte schon Diagramme zur besseren Übersicht der erhobenen Daten an, um das Netzwerk der gegenseitigen Verbindungen zwischen den Unternehmen für den menschlichen Betrachter einfacher sichtbar zu machen (Freeman 2004: 24).

Verständlicherweise gehören Verwandtschaftsbäume mit ihrer langen Tradition in die gleiche Darstellungsform. Die Beziehungsmuster mittels spezieller Diagramme zu verdeutlichen ist heute noch eine Standardaufgabe sozialer Netzwerkanalysen, gerade von Daten aus sozialen Netzwerken. Zum Vergleich folgen zwei Diagramme, um die Entwicklung durch die Computerunterstützung in diesem Bereich zu verdeutlichen: Das erste Diagramm stammt von Hobson. Das zweite Diagramm, das auf einem Datensatz aus dem Jahre 2007 beruht, der die Verbindungen von institutionellen Akteuren aus dem Bereich der Wissenschaften aus europäischen Staaten umfasst, wurde vom Autor mittels einer OpenSource Software namens *Gephi* erstellt. (EuroSiS 2007).

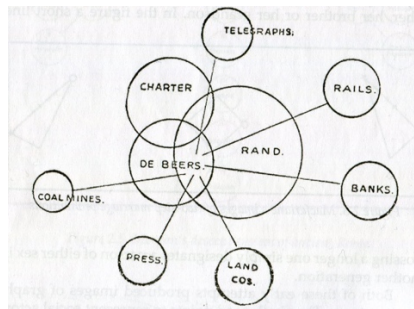


Abbildung 10: John Atkin Hobson Netzwerkdiagramm (Freeman 2004: 24)

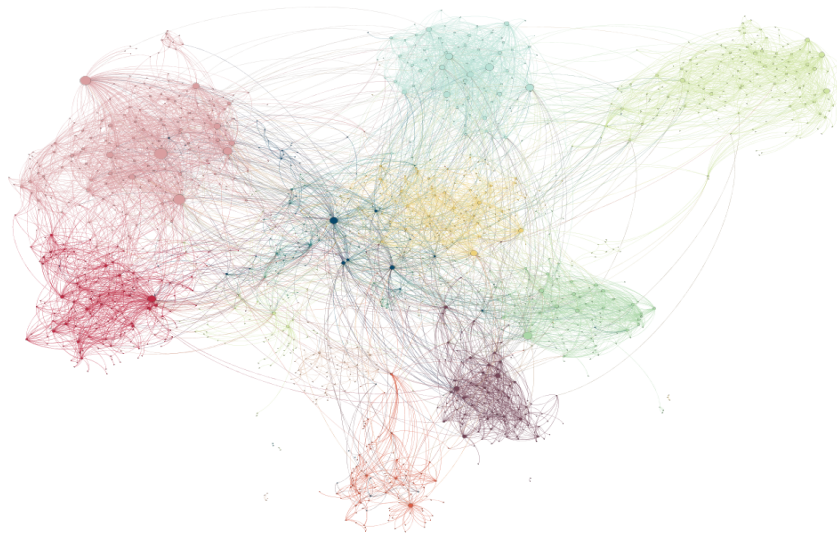


Abbildung 11: Graph des EuroSiS Netzwerkes

Es ist evident, dass das Diagramm von Hobson nicht nur einfach per Hand zu erstellen ist, sondern dass die Verbindungen übersichtlich zu überblicken sind. Anders sieht es mit dem Datensatz des EuroSiS Projektes aus. Die Graphendarstellung besteht aus 1285 Knoten und 7586 Kanten beziehungsweise Verbindungslinien. Die Knoten repräsentieren die 1285 Akteure und die 7586 Verbindungslinien die bestehenden Beziehungen zwischen den einzelnen Akteuren. Im Schnitt ist jeder Akteur mit knapp sechs anderen Akteuren verbunden. Es ist möglich, in der zugrundeliegenden Software in einzelne Bereiche rein und raus zu zoomen. Auch die Darstellung lässt sich in unterschiedlichster Weise nach den Bedürfnissen der Analyse verändern. So lassen sich die Kanten, die Verbindungen zwischen den einzelnen Knoten, in verschiedenster Weise darstellen. Die Dynamik des analytischen Prozesses lässt sich in gedruckter Form nur schlecht und ausschnittsweise darstellen.

Zwei Klassen sind hier als Oberbegriffe zu unterscheiden: Ungerichtete und gerichtete Verbindungen, deren Bestimmung davon abhängt *„ob analytisch ein Unterschied zwischen Sender und Empfänger einer Beziehung gemacht wird.“* (Schweizer 1988: 2). Die Sprache der sozialen Netzwerkanalyse bedient sich hier der Terminologie von Shannons Informationstheorie. Ungerichtete Verbindungen stellen symmetrische Beziehungen dar, wie zum Beispiel eine Heiratsbeziehung. Asymmetrische Beziehungen werden durch gerichtete Verbindungen in Pfeilform hervorgehoben. Das klassische Beispiel hierfür sind Freundschaftsbeziehungen. Zum Beispiel können die Jungen aus Delitschs Aufnahme der Freundschaftsbeziehungen in der Schule andere Kinder als Freunde von sich bezeichnen. Dieser Wunsch oder der Glaube an eine Freundschaftsbeziehung muss aber nicht zwingend auf Gegenseitigkeit beruhen. Die als Freund bezeichneten Kinder geben den Status Freundschaft nicht unbedingt an die anderen Kinder zurück. Delitsch erstellte übrigens auch schon gerichtete Matrizen (Heidler et al. 2013). Kanten, die asymmetrische Beziehungsangaben darstellen, werden in Pfeilform dargestellt, um die einseitige Richtung der Beziehung hervorzuheben (Schweizer 1988: 2).

Deswegen ist das Auftreten von asymmetrischen Beziehungsgeflechten für die Analyse von Netzwerken besonders interessant, denn diese Asymmetrien in den Beziehungen von Akteuren können auf Abhängigkeiten und Machtgefälle hinweisen, genauso auf besonders vernetzte Akteure im Geflecht. Letztere können auch eine Brücken- oder Maklerfunktion im Netzwerk einnehmen. Hier bündeln sich die Kanten besonders stark, während die anderen Ausgangsakteure weniger Verbindungen mit anderen Akteuren besitzen.

Diese asymmetrischen Beziehungsgeflechte ergeben beeindruckende Darstellungen, wenn die Beziehungen unter den Akteuren einfach darzustellen sind (Schweizer 1988: 2). Besonders beliebt sind hierbei Analysen von sozialen Medien, da sie leicht Informationen zur Verfügung stellen, die automatisiert generiert werden. Doch selbst hier ergeben sich Lücken. Teilnehmer, die keine Verbindung aktiv eingehen, die Nachrichten nur lesend

konsumieren, werden vom Netz nicht erfasst, sofern sie sich keiner wiederkehrenden Internetadresse zuordnen lassen.

Noch komplexer wird das Erheben von klientelistischen Sozialformen, wenn gerade Maklerakteure aus Angst nicht genannt werden wollen, falsche Fährten gelegt werden oder der eigene Status bewusst falsch gewichtet wird. Hier gerät das Modell schnell an seine Grenzen.

Kanten und Knoten können zudem mit berechneten Größen dargestellt werden. Zum Beispiel kann die Größe der Darstellung eines Knotens wachsen, je mehr Beziehungen an ihn andocken. Natürlich ist solch eine Darstellungsweise auch gefährlich. Dies sei an einer Verkäufer-Kunden Beziehung näher erläutert: Ein Straßenhändler, der an einer Kreuzung Blumen und Zeitungen verkauft, hat viele Beziehungspunkte zu Kunden, während der Großhändler vielleicht nur wenige Zwischenhändler bedient. Der Ausschnitt des Netzwerkes ist also immer mit Vorsicht zu wählen.

Als weiteres Beispiel können hier Webseiten dienen. Sollte von einer Seite besonders häufig auf eine zweite Seite verwiesen werden, auf eine dritte aber nur einmal, kann man die Stärke der Verbindung dementsprechend anpassen. Vor allem wenn die Beziehung in hohem Maße reziprok ist.

Im obigen Graph der Abbildung 11 verbergen sich zwei Schwierigkeiten, die nicht gleich ersichtlich sind. Das Netzwerk ist insofern idealisiert, als dass alle Akteure als gleichartig gewertet und dargestellt sind. Akteure können dabei Einzelpersonen wie auch kollektive Akteure wie Institutionen sein. Hierarchische Abhängigkeiten, die nicht durch die Häufigkeit von Beziehungen dargestellt werden, bleiben in diesem Graphen verborgen. So könnten einzelne staatliche Institutionen, zum Beispiel Universitäten, als Geldgeber für andere, ärmere Institutionen auftreten und dadurch die Richtung und Intensität der Beziehungen lenken.

Zudem ist dieses Netzwerk auf gleich zwei Arten eindimensional: in der Schichtung von Akteuren und in der Vielfältigkeit der untersuchten Beziehungen. Das Netzwerk enthält Institutionen, die in der Form von einheitlichen Akteuren zusammengefasst sind. Die Verknüpfungen einzelner realer Personen innerhalb dieser Institutionen können als eine weitere Ebene beschrieben werden. Auch ist es durchaus möglich, dass die Stärke der Beziehungen eines Institutes von den Kontakten eines Einzelnen abhängt. Auch die Beziehungsform im Graphen ist auf eine reduziert. Es werden keine unterschiedlichen Beziehungsformen berücksichtigt, wie zum Beispiel ökonomische, verwandtschaftliche oder sich auf die Arbeitsebene konzentrierende Beziehungen (Schweizer 1988: 1).

Doch noch einmal zurück zur eigentlichen Betrachtung des abgebildeten Graphen. Leicht ersichtlich ist, dass die Ballungen einzelne Länder darstellen. Jedes Land hat erst einmal mehr inländische Verknüpfungen als Verknüpfungen mit anderen Staaten, dies führt zu Beziehungshaufen. Die Haufen entstehen aber auch, weil die Software Kategorien und

Unterkategorien aus dem Datensatz übernimmt und entsprechend ordnet. Hier ist schon eine immanente Ordnung verborgen, die vom Datensatz aus geht, der von Menschen in Klassifikationen eingeteilt wurde. So können Vorurteile dazu führen, dass eine scheinbar saubere mathematische Darstellung in eine Richtung gedrückt wird, die den Ambitionen von Menschen entspricht. Auch können durch die Vorklassifizierung Erkenntnisse verlorengehen, weil sie außerhalb des Fokus rutschen.

Diese Beziehungshaufen stellen erstmal weder ein Ergebnis dar, das besonders überrascht, noch eines, das einen wirklich großen Erkenntniswert besitzt. Allerdings wird am Computer durch das Hineinzoomen in den Graphen deutlich, dass Armenien nur eine schwache interne Netzwerkstruktur besitzt und nur wenig an andere Staaten angebunden ist. Im Gegensatz hierzu ist Finnland nicht nur inländisch, sondern auch mit Organisationen in anderen Nationen bestens verknüpft. Dies sind Ergebnisse, die mitgenommen werden können. Die epistemologische Reichweite dieser Resultate ist später zu diskutieren.

Welche weiteren Punkte für die soziale Netzwerkanalyse wichtig sind und wie weit diese die Mathematifizierung von Gesellschaften erlauben, gilt es nun im weiteren zu entwickeln. Als erster Fingerzeig kann dienen, dass mit dem Aufkommen neuer computationaler Maschinen und der Erneuerung der Mathematik seit der Wende zum 20. Jahrhundert soziale Netzwerkmodelle an Einfluss gewinnen. Beide Fortschritte begünstigen nicht nur den theoretischen Hintergrund zur Entwicklung solcher Modelle, sondern unterstützen auch die praktische Umsetzung in den Forschungen.

Es ist leicht ersichtlich, dass Dobsons Diagramm schnell und skizzenhaft mit einem Blatt Papier und einem Bleistift zu erstellen ist. Genauso leicht ist beim EuroSiS Netzwerk zu erkennen, dass Stift und Papier nicht mehr genügen. Aufgrund der großen Datenmenge ist dafür Computerunterstützung notwendig. Dies führt zur nächsten Bedingung moderner Netzwerkanalyse: der mathematischen oder informationstechnischen Unterstützung der Analysen. Einer der ersten, der die Notwendigkeit wahrscheinkeitsbasierter Modelle für die Netzwerkforschung sah, war Sir Francis Galton seines Zeichens Afrikaforscher, Statistiker und Rassist (Freeman 2004: 26ff).

Zur bildlichen Darstellung der Graphen und für ihre Auswertung sind eine mathematische Graphentheorie und eine fortgeschrittene Statistik notwendig, die formal auf die Datensätze angewandt werden müssen, um die Ergebnisse darstellen zu können. Hinzu kommen die Dispositive, die sich um die digitalen Entwicklungen der Rechentechnik formieren.

Freeman fasst alle vier Kennzeichen einer modernen sozialen Netzwerkanalyse zusammen:

„1. Social network analysis is motivated by a structural intuition based on ties linking social actors,

2. *It is grounded in systematic empirical data*
 3. *It draws heavily on graphic imagery, and*
 4. *It relies on the use of mathematical and/or computational models.*“
- (Freeman 2004: 3).

Alle vier vorgestellten Techniken werden häufig kombiniert, allerdings scheint erst Jacob Levy Moreno (1889–1974) in den 30er Jahren alle vier Techniken in seiner Soziometrie vereint zu haben. Morenos Projekt der Soziometrie hat jedoch nur kurz Bestand (Freeman 2004: 31ff). Nichtsdestotrotz kann er am Anfang viele prominente Mitstreiter für sein Projekt gewinnen, unter anderem Franz Boas, Paul Lazarsfeld, Kurt Lewin und Margaret Mead (Freeman 2004: 36). Die drei Letzteren tauchen bei den Macy-Konferenzen wieder als Akteure auf, und transportieren so die Diskurse der Soziometrie auch in die Kybernetik.

Wichtig ist festzuhalten, dass das Projekt der Netzwerkanalyse nicht erst bei Moreno entsteht, sondern dass sich unterschiedliche Diskursstränge und Dispositive zu einem gemeinsamen Topos der Netzwerkanalyse vereinigen, der später mit dem Aufkommen der neuen Datenwissenschaften an Bedeutung gewinnt. Nach Moreno wird bis in die 70er Jahre stets nur eine Auswahl an Techniken verwendet. Zeitgleich mit der Verfügbarkeit von kleinen und günstigeren Computern können die graphischen und computationalen Techniken stark verbessert werden. Mit dem Niedergang des Strukturfunktionalismus in den 60er und 70er Jahren wird die Netzwerkanalyse, die auch strukturelle Zugänge zu Gesellschaften anbietet, für einige Zeit mit an den Rand gedrängt. Gegenläufig hierzu werden Modellvorstellungen von Netzwerken in der Informatik, der Statistik und der Mathematik als Form der Graphentheorie immer populärer.

Die historische Entwicklung der Theorie ist damit abgeschlossen und ihre Methode wird durch die Verbindung mit digitalen Technologien und ihren Dispositiven vorangetrieben. Dadurch ändert sich das Selbstverständnis der sozialen Netzwerkanalyse. Waren in den Anfangszeiten Methodenprobleme am dringendsten, konzentrieren sich die Anstrengungen auf die Erklärungsmodelle der Netzwerke (Schweizer 1996: 20).

Nach der Beschreibung der historischen Genese der sozialen Netzwerkanalyse soll ihr epistemologischer Fokus als Orientierung festgehalten werden. Dieser besteht vor allem im Erkennen von Mustern in den Verbindungen einzelner Agenten, seien sie Individuen oder Gruppen. Diese Muster sollen die grundlegenden Gesetze repräsentieren, welche die Verknüpfungen strukturieren:

„The social network approach is grounded in the intuitive notion that the patterning of social ties in which actors embedded has important consequences for those actors. Network ana-

lysts then, seek to uncover various kinds of patterns. And they try to determine the conditions under which those patterns arise and to discover their consequences.“ (Freeman 2004 :2).

Die soziale Netzwerkanalyse legt also ihren Schwerpunkt auf die Form sozialer Beziehungen der einzelnen Mitglieder einer Gesellschaft untereinander. Sie untersucht sie in der Form, wie sie miteinander agieren und sich gegenseitig beeinflussen. Allerdings sind auch Netzwerke, die verschiedene Systeme in einem größeren Kontext über Brückenfunktionen verknüpfen, darstellbar. Die Beziehungen zwischen den einzelnen Akteuren können mannigfaltiger Art sein. Jede Handlungsweise, die Individuen zu Gruppen jedweder Art zusammenfügt, ist hierunter zu subsumieren: Verwandtschafts- und Freundschaftsbeziehungen, ökonomische und organisatorische Verbindungen und vieles andere mehr. Dabei versteht man unter sozialen Beziehungen vor allem Handlungsmuster, die wiederholt und dauerhaft etabliert werden. Eine graduelle Differenzierung der Wiederholungshäufigkeit und der Dauerhaftigkeit kann hiermit ebenfalls in die Analyse eingehen. Das Hauptkonzept der sozialen Netzwerkanalyse geht davon aus, dass sich aus den Handlungen der einzelnen Personen des Netzwerks und den daraus resultierenden Beziehungen Ordnungsmuster ergeben, die der Analyse offenstehen. Diese Muster der sozialen Ordnung entstehen aus der Gesamtheit der Handlungen innerhalb des untersuchten Geflechtes.

Dabei können diese Ordnungsmuster mit verschiedenen Variablen erfasst werden. Die Dichte des Netzwerkes oder die Verbundenheit der Teilnehmer untereinander sind Beispiele für solche Variablen. Von besonderem Interesse sind die zu entdeckenden Gesetze, die aus den einzelnen Handlungen zu den Mustern des Gesamtgefüges führen. Aus diesen Punkten ergibt sich das Anliegen der sozialen Netzwerkanalyse:

„[...] soziale Beziehungen zu erfassen, das ihnen unterliegende Muster zu entwirren und das Handeln aus der Struktur des umgebenden Beziehungsmusters zu erklären [...]“ (Schweizer 1996: 18).

Die offensichtliche Schwierigkeit der sozialen Netzwerkanalyse besteht darin, die empirisch gewonnenen Daten der sozialen Beziehungen und Handlungen zu einer reduktiven Struktur und damit zu einem regelnden Muster zusammenzufügen. Dabei geht sie davon aus, dass sich dieses Problemfeld mittels mathematischer Methoden formalisieren und berechnen lässt. Zu diesen Methoden gehören die Graphentheorie und die Statistik sowie weitere verwandte Bereiche der Mathematik, die auf Computern in Form spezieller Programme implementiert werden (Hage und Harary 1983, Wassermann und Faust 1994). Die Rechenverfahren sollen die empirischen Daten der vorhandenen Handlungen zu den abstrakten Strukturen des Netzwerkes in Bezug setzen und dies in Form eines Musters des sozialen Systems aufzeigen.

In einem ersten Schritt werden dabei die Kennziffern des zu untersuchenden Netzwerkes ermittelt. Diese Maßzahlen können die Anzahl der Beziehungen, die von den einzelnen Akteuren ausgehen und im Gegenzug wieder empfangen werden, die Durchschnittsgröße dieser Beziehungen aller Teilnehmer am Netzwerk, seine Dichte, die das Verhältnis der möglichen Beziehungen zu den tatsächlich vorhandenen Beziehungen darstellt, und die sogenannte *Betweenness* als Kennziffer für die Häufigkeit von Maklerbeziehungen, somit die Anzahl jener Personen, die Bezüge in Monopolstellungen als Torwächter zu anderen Beziehungsgruppen verwalten. Erst danach wird versucht, die Muster des Netzwerkes zu eruieren. Verdichtungen, Ausdünnungen und Leerstellen innerhalb des gesamten Geflechtes werden betrachtet. Hierbei wird nach ähnlichen schon bekannten Beziehungsmustern gesucht und die Akteure werden aufgrund gleichartiger Strukturmuster zusammengefasst.

Bei größeren Verbänden von Akteuren kann die Zuordnung von Akteur zu Akteur an Ereignisse oder Institutionen in der Matrixform *Akteur zu Ereignis* oder *Organisationseinheiten zu Organisationseinheiten* gebunden werden (Schweizer 1988: 14). Doch die Komplexität der Netzwerke steigt mit ihrer Größe schnell an, sodass man bald an Verarbeitungsgrenzen stößt. Eine limitierende Größe ist hier die Beschaffung von validen empirischen Daten, auf denen die Analyse beruht. Ein Problem, das sich auch für Big Data abseits der neuen sozialen Medien im Internet zeigt. Hierzu äußert sich der viel zu früh verstorbene Thomas Schweizer folgendermaßen:

„Immer neue Maßzahlen zur Bestimmung von Dichte und Zentralität u. ä. formalen Kennzeichen von Netzwerken wurden mehr und minder ad hoc entwickelt [...] Die abstrakten Ansprüche an den Umfang und die Details der über Netzwerke zu sammelnden Daten stiegen in gleichen Maße an [...] Deutlich wurde jedoch auch, daß der Erkenntnisgewinn einer solchen Ausschöpfung hinter den großen Mühen der Datensammlung zurückblieb; denn die analytische Einsicht in die Netzwerkstruktur nahm nicht in demselben Maße zu wie die Anforderungen an Sammlung und Auswertung der Netzwerkdaten angestiegen waren.“ (Schweizer 1988: 8).

Dies führt zur Frage, wie die Daten für die Netzwerkanalyse erhoben werden. Ein Verfahren hierzu gibt sie nicht vor: Es existieren verschiedene Möglichkeiten zum Datensammeln. Fragebögen und Interviews sind eine Handlungsoption. Schweizer plädiert dafür, dass sich die Datenerhebung für die soziale Netzwerkanalyse innerhalb einer intensiven Feldforschung mit einer qualitativen Forschungsphase vollzieht. Nur so ist die Vorauswahl der vielversprechendsten Akteure und Beziehungen gewährleistet. Sekundiert werden diese Methoden einerseits durch Eigenschaftsanalysen, andererseits dürfen die kognitiv-emotiven Aspekte der Akteure nicht aus dem Blickwinkel verschwinden (Schweizer 1988: 17, 19).

Dem ist nur beizupflichten. In der Netzwerkanalyse müssen sich somit qualitative und mathematisch-formale Verfahren nicht gegenseitig ausschließen.

Die weitere limitierende Größe liegt in den Möglichkeiten der Datenverarbeitung. Für den obigen Graphen mit ein paar tausend Beziehungen braucht ein moderner Computer kaum eine Sekunde. Doch das Verhältnis von Datenerhebung zu Computergeschwindigkeit steigt exponentiell an. Je multidimensionaler Akteure dargestellt werden, je mehr Beziehungstypen in einem Netzwerk integriert werden sollen, desto schneller stößt man an die Grenzen der Berechenbarkeit durch Standardcomputer, auch durch Großrechner. Nach dem sogenannten mooreschen Gesetz verdoppelt sich zwar alle 12–24 Monate die Leistung der Datenverarbeitungsmaschinen. Doch dieses Gesetz, das in Wahrheit kein Gesetz ist, sondern nur den Status einer Hypothese einnimmt, stößt mittlerweile an seine Grenzen. Die Möglichkeiten der Miniaturisierung von logischen Schaltungen sind physikalisch begrenzt. In nicht allzu ferner Zukunft sind hier keine exponentiellen Fortschritte mehr zu erwarten. Man kann die Rechenkraft durch massive Parallelität von verbundenen Computern steigern. Hier übernehmen einzelne Computer separate Aufgaben, während im Verbund alle Berechnungen wieder zusammengefügt werden. Für eine ethnologische Arbeit ist dies zurzeit nicht finanzierbar, wobei wir bei der Stoßrichtung von Anderson angelangt wären, diese Art von Forschungen großen Technologiefirmen zu überlassen. Eine weitere Möglichkeit, wenn auch erst in der Entwicklung und damit Zukunftsmusik in der Massenanwendung, sind Quantencomputer. Diese dürften auch in der nächsten Zeit aus finanziellen Gründen noch nicht in ausreichender Menge zur Verfügung stehen. Außerdem scheinen Limitierungen in ihren möglichen Anwendungsbereichen vorzuherrschen. Hier gilt es abzuwarten.

Der Denkstil jener sozialen Netzwerkanalyse, wie er im *Big-Data-Komplex* zu finden ist, zeigt sich gut in einer Veröffentlichung von Christakis und Fowler *«Die Macht sozialer Netzwerke»* (Christakis und Fowler 2011). Diese Buch wird auf einigen einschlägigen Seiten zur *Big-Fata-Netzwerkanalyse* als Einstieg empfohlen, so auf der Webseite der Graphendatenbank *neo4j*. Für sie stellen sozioökonomische und biologische Tatsachen nur einen Rahmen dar, innerhalb dessen sich soziale Beziehungen entwickeln. Das Verständnis des Menschen führt über dessen Beziehungen zu anderen Menschen:

„Um die Menschen verstehen zu können, müssen wir ihre Beziehungen untereinander verstehen [...]“ (Christakis und Fowler 2011: 14).

Doch diese Beziehungen sind in den Augen der beiden Autoren mehr als eine einfache Verknüpfung von Personen, sie bilden ein eigenen ‚*Überorganismus*‘:

„ [...] gelangten wir zur Überzeugung, dass es sich um eine Art menschlichen Überorganismus handelt. Netzwerke wachsen und entwickeln sich. Sie transportieren alles nur Erdenkliche.

Dieser Überorganismus hat eine Struktur und eine Funktion [...]“ (Christakis und Fowler 2011: 15).

Dahinter steht die schwammige metaphysische Aussage, dass das Ganze mehr ist als die Summe seiner Teile (Christakis und Fowler 2011: 23). Die Organisation von Menschen liegt bei „*bestimmten Anordnungen*“ (Christakis und Fowler 2011: 23), also Mustern, die verantwortlich für den Überorganismus sind. Wenig verwunderlich im Kontext von Big Data, verbleibt es bei dieser griffigen intuitiven Beschreibung, ohne die näheren Implikationen, die hierzu führen sollen, zu beleuchten. Etwas später wird der ‚Überorganismus‘ noch aufgehübscht:

„Mathematische Modelle zur Beschreibung von Insekten-, Fisch- oder Vogelschwärmen, die sich im Gleichklang bewegen, erlauben denselben Schluss: Die Bewegung des Schwarms wird nicht von einer zentrale Stelle gesteuert, vielmehr verfügt der Schwarm über eine Art kollektiver Intelligenz.“ (Christakis und Fowler 2011: 45).

Doch wo werden die Funktionen und die Eigenschaften gespeichert? Das Problem tauchte schon beim kollektiven Gedächtnis auf. Wir können aus einer Vogelperspektive Muster beschreiben. Allerdings verbleiben bei den Individuen die Fähigkeiten. Eine kollektive Intelligenz ist hierzu nicht notwendig. Ähnlich ist es bei den Tierschwärmen. Sinne messen Abstand und Geschwindigkeiten. Die Tiergehirne errechnen aus diesen Informationen die weitere Bahn des einzelnen Schwarmteilnehmers. Eine kollektive Intelligenz, ein magisches Muster ist hierfür nicht notwendig. Aber es wird wieder der Hang des Big-Data-Dispositivs deutlich, in metaphysische Anschauungen abzugleiten. Die Mathematik des *Big-Data-Schwarms* droht ins Transzendente abzugleiten.

Zusammenfassung

„Und dennoch ist diese Entwicklung unvermeidbar, und niemand wird den Fortschritt der Anthropologie zu einer effizienten analytischen Wissenschaft der menschlichen Gesellschaft, menschlichen Verhaltens und der menschlichen Natur aufhalten können.“

(Malinowski 1986: 51)

Die Sozialwissenschaften finden sich in der absurden Lage wieder, dass mit Aufkommen der Kybernetik ihre Forschungen nicht ernst genommen wurden, und heutzutage wo die Möglichkeiten der Datenauswertung beträchtliche Fortschritte gemacht haben, sie durch die neuen Datenwissenschaften aus ihrem ureigensten Feld gedrängt werden sollen, als wären sie eine Wissenschaft der Vergangenheit. Ginge es nach Anderson würden die soziale Anthropologie mit der Phrenologie auf dem Abfallhaufen der Geschichte landen.

Erste Theorien, dass die Gesellschaft als Maschine beschrieben werden könnte, und dass der Mensch in Gestalt des ‚Wilden‘ die Daten hierfür liefert, kamen schon in der Neuzeit auf. Die Menge an Informationen über andere Gesellschaftsformen und ihre Ausprägungen stieg durch die Entdeckungsfahrten. Reisekompilationen und die Archive der Kolonialmächte übernahmen das Sammeln dieser Beschreibungen der Fremden und wurden immer umfangreicher.

Einen weiteren Sprung hin zu einer Ordnung des Wissens wurde vollzogen als Carl von Linné (1707–1778) ein Rahmenkonzept zur Taxonomie und zur Klassifikation vorstellte, was in den Wissenschaften zu einem allgemeinen Drang des Sammelns von Daten führte (Wright 2008: 153ff). Auch die Lehnstuhlanthropologie beteiligte sich an diesem Wettrennen des Sammelns von Ereignissen. Aus den Raritätenkabinetten wurden die ersten ethnologischen Museen. Hagner beschreibt diese Phase des Datensammelns sogar als das erste Auftreten datengetriebener Wissenschaft (Hagner & Helbing 2013: 239). Um die Jahrhundertwende setzte sich mit der britischen Anthropologie eine professionalisierte Form der Datenaufnahme durch, in deren Zentrum der Feldforscher und die teilnehmende Beobachtung stand. Ihre Methodik ist auch heute noch nicht als das zentrale Mittel zur Datengewinnung in der Ethnologie wegzudenken. Schon in den Anfängen der Professionalisierung des Faches kam es zu ersten Allianzen zwischen Anthropologie und Mathematik und gleichzeitig zu kritischen Reflexionen über diese Hoffnungen der Mathematisierung der menschlichen Gesellschaften. Mit der Kybernetik wurden die alten Visionen dieser Allianz wieder ausgegraben. Doch es zeigte sich recht schnell, dass die auf der Kybernetik ruhenden Hoffnungen einer mathematischen *Lingua franca* der Wissenschaften, die auch für die Sozial-

wissenschaften Gültigkeit besitzen sollte, verfrüht waren. Paradoxe Weise waren es diesmal die Mathematiker, die die Hoffnungen der Anthropologen zerstoben. Die Zuversicht von Lévi-Strauss eine Mathematisierung anhand seiner Untersuchungen zu den Verwandtschaftsbeziehungen umzusetzen, blieben seltsam im Ungefähren und bestätigten nur die Befürchtungen der Kritiker.

Doch war die Begegnung der Anthropologie mit der Kybernetik nicht vollkommen fruchtlos. Auch wenn die Muster, welche die Ethnologen in den gesellschaftlichen Vorgängen entdeckten, nicht in eine Algebra zu übersetzen waren, so erhielten die Modelle der linearen Kausalität eine wichtige Korrektur. Die Beschreibung von Gesellschaften als selbstorganisierende Systeme, in denen Kreisläufe wirkten, ermöglichte neue Einsichten und Erklärungsmodelle. Davon profitierte auch die soziale Netzwerkanalyse. Sie setzt neue mathematische Theorien mit massiven Einsatz von Computern zur Modellierung von Teilabschnitten sozialer Systeme ein. Zugleich verzichtet sie weiterhin nicht auf qualitatives Arbeiten.

Wie gezeigt wurde, ist der Einsatz von mathematischen Methoden innerhalb der sozialen Anthropologie keine Unbekannte. Auch die Hoffnungen, ganze Gesellschaften in ein Formelgerüst zu pressen, lassen sich weit vor Anderson finden. Die ersten Ansätze dockten noch vollständig an Modell und Kausalität an. Die soziale Netzwerkanalyse der Ethnologie fügte nun auch statistische Methoden ein, mithin die Methode der Korrelation. Allerdings nicht ohne sie innerhalb von Theorie und Hypothese zu situieren. Hier zeigt sich noch der Unterschied zu Anderson.

Im nächsten Kapitel wird es darum gehen, inwieweit die neuen Datenwissenschaften ihren Anspruch umsetzen können, die soziale Anthropologie als Wissenschaft vollständig zu ersetzen. Gelingt es ihnen mit ihren Forschungen alleine auf Basis von Korrelationen, Theorien und Hypothesen für immer obsolet werden zu lassen?

Die Gesellschaft der Maschinen

Überblick

„Max
(Voice over)

[...]

One: Mathematics is the language of nature.

Two: Everything around us can be represented and understood through numbers.

Three: If you graph the numbers of any system, patterns emerge.

Therefore: There are patterns everywhere in nature.“

(Aronofsky 1998: 88)

Das letzte Kapitel hat die Schwierigkeiten gezeigt, gesellschaftliche Muster mathematisch zu beschreiben. Die frühen mathematischen Versuche der sozialen Anthropologie folgten noch ganz der herangehensweise von Modell und Kausalität. In der Kybernetik wurde die monokausale Bindung von Ereignissen dann überwunden. Die soziale Netzwerkanalyse setzt dann gleichfalls wie Big Data statistische Methoden ein, um Muster innerhalb Gesellschaften zu entdecken. Doch auch sie möchte die korrigierende Kraft von Theorie und Hypothese nicht aufgeben. Es stellt sich die Frage, ob die Datenwissenschaften, wie sie Anderson versteht, immer noch in der Lage sind, ihr Versprechen von einer neuen Wissenschaft einzulösen.

Zuerst folgt ein geschichtlicher Überblick darüber, wie sich das Verständnis von Maschinen und mechanischer Modelle entwickelt hat. Es wird zu zeigen sein, dass die wesentlichen Grundvoraussetzungen schon in der Antike zur Verfügung standen. Ab dem 16. Jahrhundert wird die Mechanik endgültig eine Leitwissenschaft. Ihre Erklärungsmodelle werden auf Gesellschaften und Lebewesen übertragen. Das 20. Jahrhundert steht hingegen ganz unter dem Eindruck der neuen digitalen Techniken.

Aus den ersten Computern entwickelt sich die grundlegende Technik der Datenrevolution: die neuronalen Netze. War die Mechanik Vorbild für Erklärungsmodelle des Menschen, so versucht sich nun die Technik in mimetischer Replikation biologischer Gehirne. Wie sie sind die neuronalen Netze auf Mustererkennung spezialisiert. Können sie die alte Hoffnung von Bateson und Mead nach einer mathematischen Durchdringung der Gesellschaften wiederbeleben?

Das FuturICT-Projekt der ETH Zürich versucht, diese technischen Fortschritte der letzten Jahre zu bündeln. Nichts weniger als der ‚World Live Simulator‘ soll erschaffen werden. Doch die Musterdurchdringung der Datenwissenschaften hat auch ihre dunklen Seiten.

Wird sie missbraucht, können Disziplinierungsdispositive entstehen, die alles bisher Verfügbare an Manipulationstechniken in den Schatten stellen.

Die Menschmaschine

„Mit kluger Geschicklichkeit für die Kunst ohne Maßen begabt
kommt er heut auf Schlimmes, auf Edles morgen.“

(Sophokles Antigone 332-370)

Spätestens seit den frühen griechischen Denkern versuchen Menschen hinter das Geheimnis der menschlichen Intelligenz zu kommen. Erste Maschinen beflügeln sie bei ihrer Betrachtung. Mit dem Wunsch nach dem Verstehen des Denkens kommt schon frühzeitig das Verlangen auf, Automaten und künstliche Menschen, somit künstliche Intelligenzen, zu erschaffen (Mayor 2020). Zahlreiche Beispiele künden hiervon in der Antike: Einerseits Erzählungen in Mythen über Geschöpfe fern der Natur und andererseits die Konstruktion von geschickten Mechanismen, deren Meisterschaft erst wieder in der Renaissance erreicht werden wird.

Ein beispielhafter Mythos in der Antike ist die überlieferte Dichtung von Pygmalion (Ovid Metamorphosen Buch 10, Vers 243 ff.). Pygmalion bedarf allerdings noch göttliche Hilfe. Zwar gelingt es ihm eine lebensechte Statue erschaffen, den Hauch des Lebens muss diese aber von den Göttern erhalten. Der Mythos von Daidalos, von dem schon in der homerischen Ilias berichtet wird (Homer, Ilias 18, 590–592), feiert hingegen schon den Menschen als Erfinder und Konstrukteur. Am bekanntesten dürfte die Geschichte von Daidalos und Ikaros sein. Die ersten Menschen, denen es der Sage nach mit Hilfe technischer Hilfsmittel zu fliegen gelingt, künden nicht nur vom Erfindergeist des Menschen, sondern auch von den Gefahren des Hochmuts und des Vertrauens gerade in diese Technik. Dieses Motiv kehrt über die Jahrhunderte immer wieder zurück, so z.B. in Fontanes Gedicht *Die Brück' am Tay*: „*Tand, Tand Ist das Gebilde von Menschenhand!*“ (Fontane 2019: 102).

Unter Automaten versteht man in der Antike Maschinen, die selbstständig – automatisiert – Aufgaben vollziehen können, ohne dass ein Mensch in die vorgegebenen Schritte eingreifen muss. Dieser schafft dank seines Intellekts eine Mechanik, die wie ein Uhrwerk nach seinen Regeln abläuft. Zwei Dinge scheinen zum Erschaffen eines funktionierenden Mechanismus nach diesem Muster notwendig. Einerseits muss die materielle Grundlage der Automaten ihrem Verwendungszweck entsprechen. Andererseits müssen jene Gesetze bekannt sein, nach denen die dynamischen Prozesse des Automaten ablaufen sollen.

Die Regeln oder Gesetze wiederum, die dafür notwendig sind, lassen sich in zwei Gruppen einteilen: Regeln, die der Mensch aus Beobachtungen der Natur aufnimmt, und Regeln, die der Mensch erst aus Naturbeobachtungen gewinnt und durch Experimenten an schon bestehenden künstlichen Maschinen spielerisch erweitern muss, also Regeln für Maschinen,

die nicht in der Natur realisiert sind. Beispiel für das Erstere wäre ein Staudamm, für das Zweite eine Mühle, die durch Wasserkraft angetrieben wird.

Mit jenen von ihm postulierten Gesetzen unternimmt er eine Simulation der vorgefundenen Natur, besser gesagt eine Simulation dessen, was er zu beobachten und zu verstehen zu haben glaubte. In kybernetischer Sicht ist die Wissenschaft im Allgemeinen, mithin die Ethnologie im Speziellen, inklusive der auf Papier festgehaltenen Beschreibungen und Beobachtungen, Simulation der Wirklichkeit.

Wer oder was aber bewegt jene Automaten, die nicht menschlichen Ursprungs sind, beziehungsweise wer zwingt die Manipulationsmacht der Menschheit in ein Korsett, das sich zwar dehnen aber nicht sprengen lässt? Die Kausalkette, wenn man sich auf das Spiel von Ursache und Wirkung einlässt, sollte doch einen Anfang haben.

Diese teleologische Weltanschauung führt Aristoteles als einen der ersten Zeugen auf, der die *Causa Finalis*, die Zweckursache, letzten Endes auf einen ersten – unbewegten – Bewegter zurückführt (Aristoteles Metaphysik XII). Beliebte Antworten auf die Frage nach der Ursache der ersten Bewegung waren nicht nur in früheren Zeiten Götter, übernatürliche Kräfte und metaphysische Konzepte. Die Gründe für die Verschiebung in das Reich der Metaphysik, ob etwa die Vorgänge begrifflich nicht anders zu fassen waren, oder die jeweiligen Kontexte ausreichten, in denen sie eingebettet waren, sollen hier nicht weiter betrachtet werden. Denn für den weiteren Fortgang des Mechanismusbegriffs ist es ausreichend zu wissen, dass metaphysische Problemansätze auch noch heute Verwendung finden.

Denn die Menschen nahmen an, auch die Götter für die eigenen Zwecke manipulieren zu können, sozusagen als Metaphysische Maschinen. So verwundert es nicht, dass einer der ersten überlieferten schriftlichen Texte Europas, die homerische Ilias, gleich im zweiten Kapitel mit einem Paukenschlag anhebt:

*„Und wie er einsam jetzt hinwandelte, flehte der Alte
Viel zum Herrscher Apollon, dem Sohn der lockigen Leto:
Höre mich, Gott, der du Chrysa mit silbernem Bogen umwandelst,
Samt der heiligen Killa, und Tenedos mächtig beherrschest,
Smintheus! hab ich dir je den prangenden Tempel gekränzet,
Oder hab' ich dir je von erlesenen Farren und Ziegen fette Schenkel verbrannt;
so gewähre mir dieses Verlangen: Meine Tränen vergilt mit deinem Geschöß den Achaiern!
Also rief er betend; ihn hörte Phöbos Apollon.
Schnell von den Höhn des Olympos enteilet' er, zürnenden Herzens,
Auf der Schulter den Bogen und ringsverschlossenen Köcher.
Laut erschallen die Pfeile zugleich an des Zürnenden Schulter,
Als er einher sich bewegt'; er wandelte, düster wie Nachtgraun;
Setzte sich drauf von den Schiffen entfernt, und schnellte den Pfeil ab;*

*Und ein schrecklicher Klang entscholl dem silbernen Bogen.
Nur Maultier' erlegt' er zuerst und hurtige Hunde:
Doch nun gegen sie selbst das herbe Geschöß hinwendend,
Traf er; und rastlos brannten die Totenfeuer in Menge.“*
(Homer 2, 35-50)

Hier erhebt sich der Mensch aus dem Klammergriff der ihn beherrschenden Gewalten. Er schreitet vom theologischen Denken in die erste, griechische, Aufklärung, an deren Ende Xenophanes, Sokrates, Platon und Aristoteles stehen. Denn selbstbewusst tritt der Priester gegen die Götter auf, erinnert sie an den Handel, an den Tausch, den sie miteinander eingegangen sind. Opfertgaben und Gebete gegen Erfüllung von Verlangen, die außerhalb der Kräfte der Sterblichen liegen. Die metaphysische Maschine wird angeworfen und verwandelt sich in eine Kriegsmaschine, welche die Feinde vernichtet. Überhaupt scheinen die Zwecke des Krieges die Meister der Maschinen zu beflügeln. Leonardo da Vinci empfahl sich ebenfalls dem Herzog von Mailand mit Kriegsmaschinen und nur am Rande mit der Schönheit der Künste.

Eine weitere mythische Figur tritt in der Ilias auf, der in der Odyssee als tragischer Held eine noch größere Bühne finden wird: Odysseus, der Vielgewandte, auch Odysseus, der *polymechanos*, der Listenreiche genannt. Doch bei dieser Übersetzung sollte innegehalten werden. Sie beschreibt zwar die originäre Bedeutung von *polymechanos*, doch lässt sie außer Acht, dass bereits bei den Griechen eine Verbindungslinie zwischen List und Maschine existiert. Das lateinische *machina*, das nur noch in übertragenen Sinn List bedeutet, geht auf das griechische *mechané* zurück, erbt noch die List des griechischen Ursprunges, legt den Fokus aber schon auf die Maschine als Begriff, wie wir ihn heute auch verstehen. Denn schon zu Zeiten Homers tauchten die ersten Maschinen auf und wiesen den Weg in die Maschinenwelt. Die List wird eine künstlich verstärkte, bedient sich bei immer komplizierteren Werkzeugen, an deren Ende die „[...] *Maschinen als Naturüberlistungsgeräte* [...]“ stehen (Sloterdijk 2017: 281). Scheinbar für den Menschen unlösbare Probleme, vor die ihn die Natur stellt, die er mit seinen Kräften nicht zu lösen vermag, meistert er, indem er seine Kraft, seinen Körper und seinen Geist künstlich, maschinell verstärkt und erweitert. Dadurch dass er den Aufgaben der Natur seine List entgegenstellt, wird sein Wesen als *polymechanos* sichtbar:

„stiehlt Prometheus die kunstreiche Weisheit des Hephaistos und der Athene, nebst dem Feuer, [...] und so schenkt er sie dem Menschen.“
(Platon Protagoras 320c-322d)

Hephaistos, der göttliche Schmied, der Rüstung und Waffen schuf, aber auch feuer-speiende Stiere, den Riesen Talos, der Kreta bewachte und mechanische Diener aus Gold, erscheint am Anfang der Genese des Menschen als Polymechaniker. Talos hat seinen Auftritt in der Argonautika (Apollonius von Rhodus 2010). Er ist ein perfekte und programmierbare Maschine, künstliches Leben und ein imaginärer brozener Wächter (Mayor 2020: 14f). Nach heutigen Maßstäben ein Roboter (ebd.: 32f), keine Magie sondern in technischer Sprache beschrieben (ebd.: 38ff). In ihm fallen Technologie und göttliche Macht zusammen (ebd.: 33f). Der Mythos zeigt, dass schon früh künstliche menschenähnliche Maschinen, deren Verhalten einprogrammiert werden konnte, zum Vorstellungsschatz der Menschheit gehörten. (ebd.: 41).

Der Krieg, die Kriegslist und die Kriegsmaschine sind dabei schon zu griechischer Zeit die Musen der Ingenieure. Odysseus erscheint auch hier als einer der ersten Automatenbauer. Er kennt sich aus mit der Manipulation von Menschen und Maschinen und entwirft so das Trojanische Pferd, sein Meisterstück der List. Ein Dreischritt von Wissensaneignung, Wissensmanipulation und praktischer Umsetzung war hierbei von Nöten. Odysseus weiß um die Regeln und Sitten, denen die Trojaner folgen. Darüber hinaus beherrscht er die Kunst dieses Wissen zu seinem Vorteil zu verwandeln. Zuerst simuliert er diese in Form des Entwurfes eines Opfergeschenktes, verbunden mit dem Rückzug der griechischen Flotte. Aber für die Trojaner nicht sichtbar manipuliert er die Konstruktion des Opfergeschenktes, indem er in einer geheimen Kammer im Bauch des Pferdes – oder des Schiffes, je nach Lesart – die stärksten Krieger der Griechen versteckt. So werden die Krieger Griechenlands hinter die Mauern geführt und die Trojaner hinter das Licht und ins Dunkle. Odysseus entscheidet den Krieg zu seinen Gunsten. Eine List, so simpel wie wirksam, dass noch heute, fast dreitausend Jahre nach der Erzählung Homers, die virtuellen Nachfahren des Trojanischen Pferdes im Computerzeitalter noch immer seinen Namen tragen.

Aber seine Maschine besiegt nicht nur mit großer List die Günstlinge Poseidons, die Trojaner. Auch den Göttern ist er ein Trickser. Das Opfer des hölzernen Pferdes scheinbar an Poseidon gerichtet, offenbart sich in Wahrheit als Geschenk für Athene, der Beschützerin der Griechen. Zur Strafe wird Odysseus hiernach vom Gott des Meeres zu einer Irrfahrt ins Unbekannte verbannt. Ohne Unterlass entwirft er Maschinen, um dem Ziel seiner Heimkehr näher zu kommen. Odysseus manipuliert, um den Gefahren zu trotzen. Trotzdem bleibt er Spielball der Gesetze, die er nur unvollständig durchschauen kann. Er befindet sich im Krieg mit Poseidon, der als Gott jedoch tiefere Einblicke in die Regeln des Spiels als Odysseus, der Sterbliche hat. Odysseus, der *polymechanos*, erhöht sich durch sein Werk über die normalen Sterblichen, indem er sich der τέχνη, der téchne, des Hephaistos bedient, künstliche Schöpfungen entwirft, die eigentlich den Göttern vorbehalten sind, weswegen er an seinem Stolz leiden muss. So erfährt er die Irrfahrt als Strafe für seine Listen, erfährt „[...] *das Leiden des*

Unterwegsseins [...]“ (Sloterdijk 2017: 275) und aus Odysseus wird Odysseus, der *polytropos*, der Mann der zahlreichen Wege, der Vielgewanderte.

Durch den Zorn des Poseidon wird er ein Ahnherr der Forschungsreisenden. Unfreiwillig wird er, wie manch einer nach ihm, von Gestade zu Gestade geworfen und besucht fremde Länder und Völker. Er verweilt dort nicht nur länger, er weiß auch von ihren Bewohnern zu berichten, welche zwar für den Leser und den Reisenden selbst gar wunderbarlich wirken, doch lernt er ihre Sitten kennen: „*Viele Menschen Städte: er lernte ihr Sinnen und Trachten*, [...]“ (Odyssee 1, 1-5, 16-17.).

Er folgt den Geschichten der Phäaken mit Selbstreflexion, kontrastiert sie mit seiner eigenen Erfahrung. Sein Heldentum ruht nicht nur auf der Stärke seines Körpers, er besitzt gleichfalls Wendigkeit im Geiste. Odysseus sei der klügste unter den Menschen, spricht die von ihm reich beschenkte Athene. Sie weist damit in die Zukunft auf den berühmten Orakelspruch von Delphi, der einem anderen Unruhestifter gilt: Sokrates. Odysseus Fähigkeit zur List, zur Reflexion und zur zurücktretenden Beobachtung lassen ihn als anderen Typus Held, als die thymotischen und kraftstrotzenden Krieger des trojanischen Krieges erscheinen (Sloterdijk 2017: 283).

Deswegen strandet er nicht vor der Insel der Sirenen, an deren Klippen schon viele Leben zerschellt sind. Niemand gelangte von dort lebendig ins Hier zurück, um von ihnen zu berichten. Die Sirenen sind das Ungewisse, das Unbekannte, das absolut Fremde. Nur Gerüchte dringen in die Welt der Griechen. Man sagt, sie besäßen das Wissen der Welt. Die Gefahr meistert er wieder mit einer Maschine, eine Maschine, die als eine Symbiose aus Mensch und Ding erscheint, eine *Wachs-Seile-Mastbaum-Maschine* wie Sloterdijk sie nennt (Sloterdijk 2017: 284).

Odysseus lässt sich von seinen Kameraden mit Seilen am Mast des Schiffes anbinden, im Hier. Seine Kameraden verbleiben im Hier, indem sie sich mit Wachs die Ohren verstopfen, unempfindlich für den lockenden Gesang der Sirenen. So rudern sie ihren Gefährten vor die Insel der Schrecklichen. Doch Odysseus wagt den Sprung auf den Zaun, er lässt die Ohren frei zum Hören, lässt die Stimmen vom Dort auf sich wirken. Er zeigt sich vor den Sirenen als mythischer Ethnograph, verstellt sich nicht dem Fremden, öffnet seine Ohren dafür, bleibt aber mit einem Fuß in seiner alten Heimat. Er hofft, die Wahrheit von den Sirenen zu erfahren und wird am Ende doch betrogen, denn die Sirenen geben die Wahrheit nicht kund. Den Grund hierfür erfährt man nicht. Was Odysseus bleibt, ist die Erfahrung des Zaunreiters, des Mittlers zwischen den Welten. Er kann nun die Gerüchte falsifizieren. Das Wissen der Götter, die Allwissenheit die Anderson uns verspricht, ist für den Menschen unerreichbar.

Odysseus nimmt dabei eine existentielle Position ein. Einerseits erduldet er das Leiden des Unterwegsseins, obwohl er Spielball der göttlichen (Natur-)Gewalten ist. Er wird Vorbild der Stoa, Odysseus, der Duldsame, der *polyatlas dios Odysseus*, der göttliche Dulder. Aber er

erträgt nicht nur das Leid. Er entwindet sich den Wünschen der Götter, er möchte selbst Steuermann – κυβερνήτης, kybernetes – auf dem Meer des Lebens sein. Er entfacht mit Klugheit und Ingenieurskunst eine Rebellion des Menschen gegen die Hilflosigkeit. Hilflosigkeit heißt auf altgriechisch: *amechania*. Hilflosigkeit ist die Abwesenheit von List und Maschine (Sloterdijk 2017: 286).

Nach und nach betritt in der Antike ein anderer Typus die Weltbühne, die mythologischen Gestalten treten zurück und geschickte Ingenieure und Wissenschaftler tauchen auf. Archimedes von Syrakus (um 287 v. Chr.–212 v. Chr.) Ist einer von ihnen. Archimedes ist bekannt für seine zahlreichen Erfindungen und Leistungen in der Mathematik und in der Mechanik. So legte Archimedes mit seinen Hebelgesetzen die wissenschaftlichen Grundlagen für die Statik. Der Begriff des *archimedischen Punktes* ist heute noch sprichwörtlich. Die Verwendung von Hebeln wird zur Paradedisziplin griechischer Ingenieure und zur Leittechnik der Antike. Nach Cicero (106 v. Chr.–43 v. Chr.) wird Archimedes auch der Bau von Planetarien nachgesagt (Cicero, De Re Publica, 1: 21-22).

Das bekannteste Planetarium der Antike ist der sogenannte Mechanismus von Anti-Kythera. Er wurde im Jahre 1900 bei der Bergung eines alten griechischen Schiffes entdeckt, dessen Untergang anhand des Fundes von Münzen in die Zeit zwischen 60–70 v.Chr. datiert wurde. Der Mechanismus von Anti-Kythera simulierte die Bewegungen von Mond und Sonne am Firmament und konnte ihre periodische Sichtbarkeit darstellen. Gleichzeitig war es mit dem Mechanismus von Anti-Kythera möglich, Mond- und Sonnenfinsternisse in der Vergangenheit und in der Zukunft zu berechnen. Es wird weiterhin angenommen, dass der Mechanismus auch die Planetenbewegungen anzeigen konnte. Darüber hinaus diente er ebenso als Kalender, jedoch ohne Schaltjahre berücksichtigen zu können. Er konnte dabei die Tage und Monate darstellen, die Jahre der Olympischen Spiele sowie die babylonischen Tierkreiszeichen. All diese Anzeigen wurden durch den Mechanismus gleichzeitig durch Zeiger und Skalen abgebildet. Der Mechanismus von Anti-Kythera war somit ein mechanisches Modell – eine Simulation – für das damalig bekannte Universum.

Neben Archimedes war Heron von Alexandria (wahrscheinlich 1. Jahrhundert nach Chr.) der berühmteste Konstrukteur von Maschinen in der Antike. Von ihm sind mehrere Bücher überliefert, die den ganzen Bereich von einfachen Maschinen, über Hebevorrichtungen bis hin zu komplizierten Automaten abdeckten. Diese wurden mittels mechanischer oder pneumatischer Techniken angetrieben. Heron war bekannt für seine Theatermaschinen, und für seine Vorrichtungen in Tempeln, die den Besuchern göttliche Anwesenheit vorgaukelten.

Solche Theatermaschinen waren in der antiken Tragödie ein beliebtes Stilmittel. Bekannt sind diese auch heute noch unter dem Begriff *Deus Ex Machina*, was die lateinische Übertragung des altgriechischen ἀπὸ μηχανῆς Θεός darstellt. Ins Deutsche übersetzt bedeutet dies so viel wie *der Gott aus der Maschine*. Beziehungsweise im Sinnzusammenhang *der Gott aus*

der Theater-Maschine. Denn diese Theatermaschinen ermöglichten das dramaturgische und überraschende Erscheinen eines Gottes oder einer Göttin mit Hilfe einer Maschine auf der Bühne bzw. im Bühnenbild. Beispielsweise unter Verwendung eines Theaterkranes, der die Abbilder der Götter oben in das Bühnenbild einschweben ließ. Die Götter erschienen dann oft am Ende der Tragödie, wenn das Handeln der menschlichen Protagonisten im Theaterstück in eine Sackgasse geraten war, und man dieser ausweglosen Situation nur noch mit göttlicher Hilfe wieder entkommen konnte.

Durch das Eingreifen der Maschinengötter wird erneut eine List ausgelöst. Wir finden wieder die Verbindung von Maschine und List vor. Denn hier fungieren Maschinen als Gefährte der Gottheiten und greifen in das Soziale ein. Sie lösen die Dissonanzen der menschlichen Handlungen und Sitten, aus denen es sonst keinen Ausweg mehr gibt, erweitern die begrenzten Möglichkeiten der Menschen. So alt sind die Hoffnungen auf eine Maschinenwelt. Erinnern wir uns an den alten Priester Chryses, der Apollon vor den Toren Trojas anrief. Agamemnon hatte seine Tochter Chrysis geraubt und sie ihm trotz flehentlichen Bittens nicht mehr zurückgegeben und ihn darüber hinaus noch verhöhnt. Chryses aktivierte den göttlichen Mechanismus, damit Apollo auf der Erdenbühne erschien, um der Handlung eine Wendung zu geben und um Rache für Chryses zu nehmen.

Nach dem Zusammenbruch des Römischen Reiches und mit dem Eingang in die häufig als dunkle Zeit beschriebene Epoche des Mittelalters, sind nur wenige Fortschritte in der Mechanik zu verzeichnen. Vielerlei Wissen der Antike wurde sogar verloren und kam erst später, vermittelt durch arabische Bibliotheken, wieder zurück.

Aus dem Mittelalter – die früheste Erwähnung geht auf ein Fragment aus dem 12. Jahrhundert aus der Stadt Worms zurück – ist der Golem-Mythos übermittelt. Im Kern des Mythos steht die Geschichte, dass es einem jüdischen Rabbiner mit Hilfe kabbalistischer Beschwörungen gelang, aus unbelebter Materie ein lebendiges Wesen zu erschaffen, das dem Menschen diene. Dabei gibt es verschiedene Varianten des Mythos. Die heutzutage bekannteste Version handelt von einem aus Worms stammenden und in Prag lebenden Rabbiner namens Juddah Löw (1525–1609), der einen Golem erschuf. Die früheste Erwähnung dieser Variante wurde 1836 veröffentlicht (Petiska 1979).

Das Wort Golem ist hebräischer Ursprungs und seine Bedeutung oszilliert zwischen formloser Masse und ungebildeten Menschen. Im Mythos stellt der Golem ein künstliches Wesen gefertigt aus Lehm dar, das mittels Zahlen- und Buchstabenmystik aus den Urziffern Sephiroth und den 22 hebräischen Buchstaben, zu einem menschenähnlichen Wesen gemacht wird. Es wurde erst zum Leben erweckt, indem man ihm eine Nachricht unter die Zunge legte, die den Namen Gottes enthielt. Nach einem anderen Zweig des Mythos wurde der Golem hingegen zum Leben erweckt, indem man ihm ein Siegel auf die Stirn mit dem Wort für Wahrheit legte, hebräisch אמת, transkribiert emeth. Strich man den ersten Buch-

staben weg, blieb nur das Wort für *tot*, hebräisch מן, transkribiert meth, übrig, und der Golem wurde wie eine Maschine wieder deaktiviert (Petiska 1979).

Dem Mythos nach soll der Golem erschaffen worden sein, um Aufgaben, die an ihn gestellt wurden, aufgrund seiner ungeheuren Kräfte auszuführen. Dabei konnte er nicht selbst sprechen, sondern nur Befehle verstehen. Doch auch hier hatte das Verständnis des Golems für menschliche Anliegen enge Grenzen, wie ein weiterer Teil des Mythos eindrücklich beschrieb. Als einmal die Ehefrau des Rabbis entgegen dessen Anweisung den Golem anwies, Wasser zu holen, selbst aber nach Ausspruch des Befehles das Haus verließ, hörte der Golem mit dem Wasser holen nicht auf, weil ihm nicht dies gesagt worden war (Schlich 1998: 543ff, Petiska 1979).

Hier drängt sich geradezu eine Analogie zu den frühen Computersystemen des 20. Jahrhunderts und ihrer Rezeption auf. Unbelebte Materie wird mit Hilfen von Zahlen zum „Leben“ erweckt. Das so entstandene System kann die Aufgaben, die Menschen ihm stellen, verstehen, und sie mit weit größerer Kraft resp. Geschwindigkeit als die Menschen selbst ausführen.

Auch die Episode mit dem Wasserholen und der Überforderung des Golems durch einen ungenauen Befehl, der sein „Denkvermögen“ sprengte, bzw. seinen fehlenden *gesunden Menschenverstand* verdeutlichte, findet eine Entsprechung in der Programmierung von Computern. Möchte man eine bestimmte Menge von Befehlen in einer beliebigen Programmiersprache solange wiederholen bis ein definiertes Ereignis, das durch eine logische Bedingung ausgedrückt wird, eintritt, so packt man diesen Block von Befehlen in einen bedingten Schleifenbefehl. Unterläuft dem Programmierer bei der Erstellung des logischen Ausdrucks ein Fehler, so kann die Befehlssequenz in einer endlosen Schleife gefangen werden, die solange ausgeführt wird, bis das ganze Programm oder sogar der ganze Computer, auf dem die Software läuft, ausgeschaltet werden muss. So wird der Golem der Prototyp für eine softwaregetriebene Maschine, der eine begrenzte Intelligenz in unverständige austauschbare Materie eingehaucht wird.

Mit steigenden technischen Fähigkeiten wollen sich die Menschen nicht mehr auf göttliche Hilfe und Zauberei verlassen. Vom 17. bis ins 18. Jahrhundert hinein setzt sich immer stärker ein Weltbild durch, das durch die Mechanik und ihre Erfolge hauptsächlich durch Galileo Galilei (1564–1642) und Issac Newton (1643–1727) geprägt ist. Von den Beschreibungen des Pendels und Kugelbahnen über die technische Mechanik bis hin zu den Gesetzen der Planetenbahnen findet alles durch die aufgefundenen Gesetze der Mechanik seinen geregelten Platz.

Modellhaft wird dieses Weltbild anhand des mechanischen Uhrwerks und seiner in einander greifenden Zahnräder, exemplifiziert. Die Abläufe der Bewegungen folgten dabei genau einer vorgeschriebenen Reihenfolge, Schritt für Schritt. Auch die frühen Rechen-

maschinen stützen dieses Weltbild. Eng verbunden mit dem Aufstieg der Mechanik ist die empirisch-induktive Heuristik, die schon bei Francois Bacon beschrieben wurde.

Unter der Ägide dieses mechanistischen Weltbildes werden nicht nur die Objekte der klassischen Mechanik als eine Maschine dargestellt, sondern die ganze Welt und mit ihr auch biologische und gesellschaftliche Systeme (McLaughlin 1989: 9ff). Die Organismen, das Leben an sich, als Maschine verstanden, wird eine für das Zeitalter der frühen Neuzeit prägende Metapher, welche die Menschen zugleich anzieht und abstößt. Doch hinter der Metapher der Maschine steht noch mehr als bloß ein reines Bild von Zahnrädern und Riemen. Es ist die Hoffnung die Welt durch eine Universalsprache erfassen zu können, die Welt und ihre Gesetze mittels einer Maschine zu beschreiben und sie auch berechnen zu können. Sie gehorcht ganz dem mechanischen Weltbild verhaftet der göttlichen Kausalität.

Descartes beschreibt den Körper des Menschen und die Tiere als Maschinen. Der Geist des Menschen bleibt aber außen vor. Hobbes greift die Thesen von Descartes auf. Er möchte nicht nur die menschlichen Gemeinwesen mechanisieren, sondern künstliche Lebewesen erschaffen:

„Die Natur [...] wird durch die Kunst des Menschen wie in vielen anderen Dingen so auch darin nachgeahmt, daß sie ein künstliches Tier herstellen kann. Denn da das Leben nur eine Bewegung der Glieder ist, die innerhalb eines besonders wichtigen Teil beginnt - warum sollten wir dann nicht sagen, alle Automaten (Maschinen, die sich selbst durch Federn und Räder bewegen, wie eine Uhr) hätten ein künstliches Leben?“ (Hobbes 1986: 5).

Es ist offensichtlich, dass Hobbes Maschine, Mensch und den Staat nach den gleichen mechanischen Prinzipien bewegt sieht. Befördert wurden diese Tendenzen durch die Emanzipation, der immer säkularer werdenden Philosophie. Die ersten Denker streifen die Fesseln der Religion ab und entwickeln mechanische Denksysteme, die kein metaphysisches Wesen zur Stabilisation des ganzen Systems benötigen.

Die Idee selbst, eine denkende Maschine zu erschaffen, zuerst noch auf der Grundlage des mechanischen Weltbildes nimmt mit der Ausbreitung dessen immer mehr Raum ein. Dabei war der Wunschgedanke nach der Realisation einer denkenden Maschine so stark, dass sich die Zeitgenossen des 18. und 19. Jahrhunderts willig einer Täuschung hingaben oder zumindest angesichts einer schachspielenden Maschine, des sogenannten Schachtürkens, den Wilhelm von Kempelen 1769 ersann und baute, einen wohligen Schauer fühlten.

Im 20. Jahrhundert kommen die ersten digitalen Rechenmaschinen auf. Alan Turing stellt in seinem berühmten Aufsatz *«On Computable Numbers»* seine Turing-Maschine vor, ein Konzept auf Papier, das die Struktur der Computer schon vorwegnimmt (Turing 1937). Im Zentrum seines Gedankenexperimentes steht ein unendlich langes Band. Dieses Band ist in Felder unterteilt. Die einzelnen Felder können Zahlenwerte oder andere Symbole spei-

chern. Diese Werte in den Feldern werden von einer Maschine gelesen, die sich entlang des Bandes in beide Richtungen bewegen kann. Die Maschine kann eine begrenzte Menge unterschiedlicher Zustände annehmen. Zusätzlich wird die Maschine durch eine Tabelle gesteuert, welche die nächsten Schritte der Maschine in Abhängigkeit von ihrem Zustand und des ausgelesenen Wertes des Bandes regelt. Nach diesen vorgegebenen Gesetzen kann die Maschine sich nach rechts und links bewegen oder stehenbleiben. Darüber hinaus ist es ihr möglich den Wert der Felder auslesen oder neue Werte in das Band hineinschreiben. Mit diesem einfachen Gedankenkonzept kann Turing nachweisen, dass seine Maschine grundsätzlich jede Rechenaufgabe lösen kann.

Die ersten Computer in der Mitte des 20. Jahrhunderts werden schon früh als Modell für den menschlichen Geist verwendet. Es entsteht das Computermodell des Geistes als symbolverarbeitende Maschine innerhalb der klassischen KI. Die Grenzen dieses Modells werden allerdings schnell deutlich. Menschen denken nicht hauptsächlich in logischen Funktionen und serielle Computer scheitern an den einfachsten Aufgaben.

Denkmaschinen

*„Logic! Logic! Logic! It's not the end of wisdom, it's the beginning.“
(Spock, Star Trek: The Original Series)*

Aus der Auseinandersetzung mit den Problemen, die sich aus der klassischen Künstlichen Intelligenz ergaben, wie z.B. die starre sequentielle Abarbeitung der Befehle, Schritt für Schritt, zudem auf vorgegebener Weise, die Fokussierung auf symbolische Logik, erwuchs der Drang, nach neuen Möglichkeiten der Implementierung „intelligenten“ Verhaltens zu suchen.

Die Komplexität der Welt war durch die klassische künstliche Intelligenz schlichtweg unterschätzt worden. Die „intelligenten“ Maschinen lernten zwar Schach spielen und logische Kalküle lösen, waren aber von Aufgaben wie Treppensteigen oder von Problemlagen, die einfache Insekten oder winzige Säugetiere mit ihren kleinen Gehirnen lösten, schon überfordert. Der Fokus, den die KI-Forschung der frühen Jahre legte, lag auf den hohen Geistesfunktionen, oder was man dafür hielt. Ein Bein zu steuern schien nicht schwierig zu sein. Diese Aufgabe wollte man, wenn die großen Aufgaben gelöst waren, angehen.

Terence Sejnowski erzählt die Geschichte einer ähnlich gelagerten Unterschätzung. Das MIT bekam in den 60er Jahren eine große Menge an Forschungsgeldern, um einen Roboter zu bauen, der Tischtennis spielen konnte. Im Antrag vergaß man aber, die Gelder für die Entwicklung eines visuellen Systems für den Roboter zu beantragen. Als Sejnowski Marvin Minsky darauf ansprach, um den Gehalt dieses Gerüchts zu prüfen, gab dieser gereizt zu, dass sie versuchten, das Problem an Studenten aus dem Grundstudium zu delegieren. Die Schwierigkeiten, einem Computer das Sehen beizubringen, eine Aufgabe, welche schon einfachste Tiere meistern konnten, zeigte das Scheitern des klassischen symbol- und logikorientierten Ansatzes, so Sejnowski:

*„What looked like it would be an easy problem to solve proved to be quicksand that swallowed a generation of researchers in computer vision.“
(Sejnowski 2018: 28).*

Doch warum ist die Fähigkeit, Dinge einwandfrei und schnell zu erkennen, so schwierig in ein technisches System zu überführen? Immerhin stellt das Sehen eine alltäglich erfolgreich umgesetzte Anlage von Lebewesen dar. Ein erster Versuch des computergestützten Sehens war, eine Bildvorlage eines Objektes mit den einzelnen Pixeln eines aufgenommenen Bildes abzugleichen. Dieses Experiment war aber von vornherein zum Scheitern verurteilt, da alleine schon eine andere Perspektive des Photos nicht mehr mit der Vorlage in Überein-

stimmung zu bringen war. Dreht man z. B. eine Tasse mit Aufschrift und Henkel, so verschwindet die Aufschrift zumindest teilweise, genauso wie der Henkel eine andere Position, und somit ein anderes Bild ergibt. Diese Probleme wurden versucht, zu überwinden, indem man sich nicht mehr auf Pixelgleichheit konzentrierte, sondern auf die einzelnen Eigenschaften des zu erkennenden Objektes. Aber was stellte zugleich eine gut erkennbare und zudem eindeutig bestimmende Eigenschaft dar? Kehren wir zum Beispiel der Tasse zurück: Ein Tasse teilt den Henkel mit vielen anderen Tassen, doch manche Tassen haben gar keine Henkel, dafür manche andere Gegenstände schon. Eine scheinbar einzigartige Beschaffenheit wird von vielen Gegenständen geteilt, auch von Objekten, die nicht zur gleichen Kategorie gehören: zum Beispiel Tasse, Amphore und Krug. Die einzelne einzigartige Eigenschaft einer Sache ist kaum zu finden, denn die Mehrzahl der Objekte besitzen eine einmalige Kombination von Eigentümlichkeiten, hinzu kommt, dass der Mensch sie nochmals in Kategorien unterteilt, die nicht so einfach für Maschinen zu erschließen sind. Wie die Debatte des Diffusionismus zeigt, sind diese Kombinationen, nicht nur für Maschinen, schwierig zu identifizieren. Auch für Menschen ist es beschwerlich, wirklich diskrete Eigenschaftskombinationen aufzuzeigen, ohne im Banalen zu verschwinden. So bringt der Ansatz, Gegenstände mittels definierter Attribute zu erkennen, nur neue Probleme an den Tag. Für jedes zu identifizierende Objekt Charakteristika zu beschreiben ist eine Sisyphusarbeit. Diese Eigenschaften aber dann noch maschinenlesbar zu machen, bedeutet sie in ein Prokrustesbett der Maschinenlogik zu zwingen. Körper befinden sich meistens nicht als freigestellte Gegenstände vor einfarbigem Hintergrund. Sie sind zumeist in belebten Szenen eingebettet. Sie bewegen sich, sind in unterschiedlichen Positionen zu finden und sind häufig zum Teil verdeckt. Zusammenfassend ist die klassische künstliche Intelligenzforschung an der Annahme gescheitert, dass Eigenschaften von biologischen Systemen, denen wir uns tagtäglich bedienen, z.B. aus der Informationsflut eines Bildes oder einer Szenerie ein bekanntes Gesicht zu entdecken, einfach in Computerprogrammen umzusetzen wären. Aufgaben, die viele Menschen vor große Probleme stellen, wie z.B. Aussagen- und Prädikatenlogik, Matrizen und Logarithmen zu berechnen oder eben Schach zu spielen, vermitteln den Eindruck, dass mit ihrer Beherrschung durch Computer das Ziel eine künstliche Intelligenz zu erschaffen, zum Greifen nah ist. Deswegen die Annahme, sie stellten schon die Krone der menschlichen Denkfähigkeit dar, und alles andere wäre schnell zu lösen. Offensichtlich sind gerade die Dinge, die ein Computer sehr gut kann, z.B. schnelles Verarbeiten von Zahlen nach mathematischen Regeln, für uns Menschen schwierig und ermüdend. Aber Anderes, was wir sehr gut beherrschen – wie z.B. Bewegungsabläufe und Erkennen von Objekten mittels unseres Sehapparates – für den Computer, der nach klassischen sequentiellen Methoden programmiert wurde, kaum lösbare Aufgaben (Sejnowski 2018: 28ff).

Was lag näher als dieses Scheitern der klassischen KI zu überwinden, indem man versuchte, die Natur zu kopieren, um sich ihrer Lösungen zu bedienen. Die unbelebte Masse –

die Rechenmaschinen – waren vorhanden. Was fehlte, war der *Schem*, um sie zum „Leben“ zu erwecken. Es galt sich, zuerst die biologischen Gehirne als Blaupause anzuschauen. Was waren ihre zellularen Grundlagen? Durch welche Mechanismen wurde es ermöglicht, dass Lebewesen Informationen abspeichern konnten? Wie konnten sie aus dem Erfahrenen lernen? Wie konnten sie aus dem Gelernten Handlungen ableiten? Was waren die Grundlagen biologischer intelligenter Systeme? Was hatten die biologischen Gehirne den Computern voraus, die zwar tausendfach schneller rechnen konnten, aber den langsamen Gehirnen der Lebewesen bei scheinbar einfachen Aufgaben wie sehen oder sich bewegen hoffnungslos unterlegen waren.

Klar zu erkennen ist, dass unsere Gehirne unglaublich gut darin sind, Muster zu erkennen. Ein lang gestrecktes Objekt, das sich sehr schnell horizontal auf uns zubewegt, dazu noch charakteristisch gestreift ist, bedeutet Gefahr, den es könnte ein Tiger sein. Betrachtet man die Entwicklung von Kindern fällt auf, dass wir am besten durch Übung lernen, indem wir das zu Erlernende immer wieder und wieder praktizieren. Fahrradfahren lernt man nicht durch Bücher, sondern indem man sich auf ein Fahrrad setzt und solange probiert, bis man während des Fahrens nicht mehr hinunterfällt. Auffällig ist, dass solche Aufgaben, die wir praktizierend erlernen, für uns nur sehr schwer anderen Menschen durch Worten vermittelbar sind. Mit der Aussage, „Nimm den kleinen Pfeil und werfe ihn auf die kleine Scheibe“ ist noch niemand ein guter Dartspieler geworden. Es wird deutlich, dass wir eben nicht nach Maßgabe der klassischen KI denken, also nach logischen Regeln, denn die meisten Menschen sind darin einfach nicht gut genug. Es gilt also, nach alternativen Erklärungen für die Leistungsfähigkeit von Gehirnen zu suchen und nach jenen Verfahren, welche die Natur im Laufe des Evolutionsprozesses entwickelt hat.

Die scheinbar schwierigste Aufgabe scheint aber, diese Grundprinzipien der biologischen Systeme auf digitale Systeme zu übertragen. Als heuristisches Vorhaben ist die Idee, sich der Natur zuzuwenden, ein vielversprechender Plan. Aber lassen sich die in biologische Systeme implementierten Funktionsweisen auch durch 0 und 1, dem binären Bauplan digitaler Systeme abbilden? Oder gibt es hier einen ontologischen Spalt, der unüberwindbar ist und der verhindert, das sich die Kopie dem Original angleicht?

Wie später zu zeigen ist, gibt der Funktionalismus eine Antwort auf diese Frage, indem er annimmt, dass die materiellen Grundlagen bei der Schaffung intelligenter System keine Rolle spielen. Aber zuerst muss sich zeigen lassen, wie die Gehirne der Lebewesen funktionieren und anschließend, inwiefern sich aus diesen Erkenntnissen Regeln ableiten lassen, die sich dann durch Rechenmaschinen bearbeiten lassen.

Bei diesem Vorhaben kann man sich schon an etlichen Vorarbeiten orientieren, zum einen an solchen, welche die Grundlagen des Gehirns beschreiben, zum anderen an solchen, welche sich der Übertragung auf Computersysteme widmen.

Zum Ende des 19. Jahrhunderts und zur Jahrhundertwende hin, schufen Santiago Ramón y Cajal (1852–1934), Camillo Golgi (1843–1926) und Charles Scott Sherrington (1857–1952) die Basis für das Verständnis von biologischen Gehirnen. Golgi gelang es, mit der nach ihm benannten Golgi-Färbung die Strukturen im Nervengewebe sichtbar zu machen. Dabei nahm er an, dass die von ihm entdeckten Strukturen keine isolierten Einzelzellen darstellen, sondern ein zusammenhängendes Netz. Ramón y Cajal konnte hingegen zeigen, dass das Nervengewebe aus diskreten neuronalen Zellen besteht und kein verbundenes Nervennetz ist. Sherrington prägte 1897 den Begriff der Synapse, die als Verbindung zwischen den separaten Neuronen funktioniert, über die „Botschaften“ zwischen den Nervenzellen ausgetauscht werden.

1943 schlugen Warren McCulloch (1898–1969) und Walter Pitts (1923–1969) in ihrem Aufsatz *«A logical calculus of the ideas immanent in nervous activity»* ein vereinfachtes mathematisches Neuronenmodell vor, das die Vorgänge im realen Gehirn simulieren sollte (McCulloch & Pitts 1943). Dieses frühe Modell war schon von der Biologie inspiriert. Damit waren sie die Ersten, die versuchten, die Nervenstrukturen der biologischen Gehirne auf einen Computer zu übertragen. Ihr Ziel war dabei, mit Hilfe eines Modells von formalen Neuronen auf mathematischer Basis einerseits das Verhalten biologischer Neuronen zu erklären, z.B. zu zeigen, wie es dem Gehirn gelingt einzelne Sinneseindrücke zu einem Gesamtbild oder einem universalen Konzept zu verdichten (McCulloch & Pitts 1947). Andererseits sollte das Modell an den Tag legen, dass es mit ihm möglich wäre, dass das Gehirn die bei Turing 1936 als berechenbar bezeichneten Funktionen wirklich berechnen kann.

Ihr formales Modell beschrieb die Neuronen als logische Schalter, die wie elektronische Bauelemente ihre Arbeit verrichteten, und stellte die einfachste vorstellbare Reduktion von Neuronen innerhalb eines Entwurfes dar. Ein klassisches McCulloch-Pitt-Neuron umfasste eine nicht festgelegte Anzahl von Eingangsleitungen in das Neuron hinein, die erregend oder hemmend auf dieses wirken konnten, einen Schwellenwert, der jeden beliebigen Wert einnehmen konnte und Hemmung und Erregung regulierte, sowie eine einzelne Ausgangsleitung. Die Signale, die durch die Eingangs- und Ausgangsleitungen flossen, konnten nur binäre Ein- und Ausgabewerte, also 0 und 1, annehmen. Allerdings war die Simulation damit relativ einfach mit Hilfe eines digitalen Computer realisierbar. Prinzipiell war das Modell so unabhängig von der Hardware, und stellte somit einen funktionalistischen Ansatz der Neuronensimulation dar.

Durch die Ausgangsleitung wurde eine 1 ausgegeben, wenn erstens keine Eingangsleitung eine 0 enthielt, und somit eine hemmende Wirkung auslöste und zweitens, wenn die Summe der Werte der Eingangsleitungen größer oder gleich des Schwellenwertes war. Ansonsten wurde eine 0 ausgegeben.

Mit der Simulation konnten sie den Nachweis erbringen, dass ihr McCulloch-Pitt-Neuron die boolesche Algebra (wie UND, ODER, NICHT) nachbilden konnte, und dass man mit ihm jede logische Funktion nachbauen konnte.

Angesichts der Simulation der nachgebildeten Neuronen als logische Schalter stellt sich die Frage, ob dieses Modell die menschliche Informationsverarbeitung auch nur annähernd erfolgreich darstellen konnte, denn die künstlichen Neuronen ließen Eigenschaften natürlicher Neuronen, so weit bekannt, vermissen. Ein wesentlicher Nachteil des Modells ist, dass das Neuronenmodell von McCulloch und Pitts nur binäre Informationen weiterleitet und nur binäre Informationen wieder ausgibt. Der gravierendste Nachteil der McCulloch-Pitt-Neuronen war aber ihre Unfähigkeit „zu lernen“, wie es biologische Systeme tun. Für jede gewünschte zu realisierende Funktion musste ein anderes Netz aus diesen logischen Schaltern konstruiert werden. Die Selbstorganisation beim Lernen, eine Stärke biologischer Systeme, konnte damit nicht nachgeahmt werden. Denn die Fähigkeiten der McCulloch-Pitts-Zellen und jene der Netze, die aus ihnen aufgebaut werden konnten, ermöglichten zwar jedmögliche logische Schaltungen und Simulationen endlicher Maschinen nach Turing, aber diese Fähigkeiten spielen im Ablauf eines realen biologischen Systems nur eine untergeordnete Rolle. Genau betrachtet konnten diese Aufgaben auch schon mittels einfacher Relais, mechanischen Rechenmaschinen und Kathoden nachgebildet werden. Alles elektronische Bausteine, die damals schon frei verfügbar waren. Sogar Entwürfe und Realisierungen rein mechanischer Computer waren fähig, diese Aufgaben abzuarbeiten.

Einen Lernvorgang mit dem Neuronenmodell von McCulloch und Pitts abzubilden, war hingegen eine komplexe Angelegenheit. Denn um einem McCulloch-Pitts-Netz das „Lernen“ beizubringen musste, man nach jedem Durchlauf einerseits die Schwellenwerte des Netzes anpassen und andererseits seine Topologie verändern. Das Modell übernahm also die Limitierungen, die schon bei der Hollerith-Maschine zu sehen waren.

Abgesehen davon, dass sich der Entwurf an dieser Stelle grundlegend von seinem biologischen Vorbild unterschied, war ein solcher „Lernvorgang“ nur unter großen Mühen durchzuführen und die Automation dieses Vorgangs hätte einen unverhältnismäßigen Aufwand bedeutet (Rojas 1993: 29ff).

Der Aufbau einer „Schaltung“ und damit die Limitierung des Ansatzes lässt sich gut an einem Kinderspielzeug der sechziger Jahre erklären. Im Jahr 1968 veröffentlichte der Kosmos Verlag aus Stuttgart einen Experimentierkasten mit dem Namen *Kosmos Spielcomputer Logikus*. Schaut man sich die Bauweise etwas näher an, war die Bezeichnung „Computer“ auch in den Sechzigern etwas hochgegriffen, denn der ‚Computer‘ bestand im Wesentlichen neben einem Plastikgehäuse mit Schiebeschaltern und einer Anzeige aus transparenten Papier (!), die von zehn kleinen Glühlämpchen illuminiert werden konnte, nur aus einer 4,5V Batterie und einigen Drahtbrücken. Diese Drahtbrücken konnte man auf dem Steckbord des Plastikgehäuses einstecken. Durch geschicktes Verbinden der Drahtbrü-

cken und dem Einsatz der Schiebeschalter konnte man logische Schaltungen nachbauen und die im wahrsten Sinne fest verdrahteten Programme konnten dann ausgeführt werden. Die Ergebnisse wurden danach durch die Glühlämpchen, die hinter dem Transparentpapier und aufgelegten Schablonen platziert waren, angezeigt. Die Schablonen repräsentierten dabei die möglichen Ergebnisse. Das gesamte Gerät kam ohne jegliche elektronische Bauteile aus. Jedoch konnten mit Hilfe des Logikus Logik-Schaltungen realisiert werden, und in diesem Sinne handelte es sich um einen Computer, der die basalen Grundlagen, auf denen die Technik der Computer beruhte, deutlich machen konnte.

Wie beim „Vorgänger“, dem McCulloch-Pitt-Neuron, ließen sich damit die boolesche Algebra abbilden, aber auch einfache Anwendungen realisieren. Doch hatte der Logikus gleichfalls das größte Problem des McCulloch-Pitt-Neuron geerbt, die fehlende Möglichkeit, selbst zu lernen. Wie bei seinen Netzen musste auch beim Logikus die Topologie geändert werden, hier die Veränderung der Lage der Drahtbrücken, wenn man andere Funktionen benötigte. Hier wird das Limitierende des Modells vom McCulloch und Pitt am Beispiel des Spielecomputers Logikus besonders anschaulich. Es hilft nicht künstliche Neuronen einfach mit der Logik der von-Neumann-Maschinen zu versehen. Damit lassen sich offenbar keine natürlichen Neuronen simulieren, auch wenn die klassische KI den Weg der Manipulation von symbolischen Einheiten Jahre weiter beschreiten sollte.

Trotzdem wurden McCulloch und Pitt durch ihre Grundlagenarbeit, obwohl die Möglichkeiten ihrer Simulation offensichtlich begrenzt waren, zu den Gründungsvätern der Neuroinformatik. Es ist dennoch auffällig, dass die Arbeiten von McCulloch und Pitt in historischen Rückschauern der modernen Vertreter eher selten gewürdigt werden. So erwähnt Sejnowski, der sonst der Geschichte der neuronalen Netze sehr viel Raum lässt, die beiden nur in einer kurzen Randnotiz (Sejnowski 2018: 200). Anders Rojas, der ihnen noch in den Neunzigern ein ganzes Kapitel widmete (Rojas 1993: 29ff). Dies hängt sicherlich auch damit zusammen, dass dem Modell von McCulloch und Pitt wesentliche Vorzüge biologischer Systeme abhandeln gehen und ihre Neuronen noch sehr den symbolverarbeitenden Maschinen des von-Neumann-Typus gleichen und weniger den biologischen Vorbildern. Doch mit ihrem Versuch, Beispiele der Natur in ihr Neuronenmodell zu transformieren, unternahmen sie die ersten Schritte in Richtung einer versuchten Mathematifizierung des menschlichen Geistes, welche sich an den Einheiten eines biologischen Gehirns orientierte.

Ihr Einfluss auf die folgende Zeit war deswegen groß. So beeinflussten sie unter anderen John von Neumann. Dieser beschäftigte sich intensiv mit ihrem Modell. Ein nie zu seinen Lebzeiten veröffentlichtes Buch über sich selbstreproduzierende Automaten mit der Co-Autorschaft des amerikanisch-polnischen Mathematikers Stanisław Marcin Ulam (1909–1984) widmete McCulloch und Pitt ein ganzes Kapitel (Dyson 2012: 417).

Wenige Jahre später gelang es Donald O. Hebb (1904–1985) in seiner Arbeit *〈The Organization of Behaviour〉* (Hebb 1949) die Limitierungen des Neuronenmodells von McCulloch

und Pitt grundlegend zu überwinden. Hebb interessierte sich zu dieser Zeit vor allem für die Frage, wie Lernen in neuronalen Netzen möglich sein kann. Seine Forschungen mündeten in die sogenannte Hebbsche Lernregel, welche das Lernen in künstlichen Neuronennetzen revolutionierten:

„When an axon of cell A is near enough to excite a cell B and repeatedly or persistently takes part in firing it, some growth process or metabolic change takes place in one or both cells such that A's efficiency, as one of the cats firing B, is increased.“ (Hebb 1949: 62).

Die Regel besagt, dass wenn ein sendendes Neuron A ein empfangendes Neuron erregt und sich beide wiederholend oder gleichzeitig in einem Aktivitätszustand befinden, d.h. Neuron A Teil des Aktivierungsumfeldes von Neuron B ist, dann wird die Verbindung zwischen den beiden Neuronen verstärkt. Dies hat zur Folge, dass beide Neuronen bei erneuten Erregungszuständen verstärkt aufeinander reagieren und eine gemeinsame Verbindung etablieren. Hebb nahm an, dass diese Regel eines der Grundprinzipien des neurobiologischen Lernens beschrieb, allerdings ohne zur damaligen Zeit nachweisen zu können, dass Neuronen im Gehirn wirklich auf diese Weise Lernfortschritte vollzogen. Mittlerweile gelang es jedoch den Neurowissenschaften, Hebbsche Lernvorgänge im Gehirn aufzuzeigen. Im visuellen System und im Hippocampus konnte die Hebbsche Lernregel zwischenzeitlich aufgefunden werden. Ihr Gegenteil, die Anti-Hebbsche-Regel, konnte im Kleinhirn lokalisiert werden. In künstlichen neuronalen Netzen kommt heutzutage zumeist eine angepasste Hebbsche Lernregel zum Einsatz. Bei ihr werden Synapsen, die gleichzeitig aktive Neuronen verbinden, gestärkt, während Synapsen zwischen Neuronen, die nicht gleichzeitig aktiv sind, abgeschwächt werden. Damit beschrieb Donald Hebb als erster die synaptische Plastizität, jene neurophysiologische Fähigkeit, die Gedächtnis und Lernen erst ermöglicht. Sie beruht auf der Anlage biologischer Systeme, Lernprozesse in eine stetige Veränderung des biologischen Ausgangsmaterials umzusetzen.

Somit replizieren sich diese Systeme nicht nur selbstständig, sie bauen sich auch ständig selbst um, und können damit Erfahrungen abspeichern und sie in Lernprozesse umwandeln. Der nächste Fortschritt, den Donald Hebb erreichte, war, dass er diese Regel als Algorithmus abbilden konnte.

1958 stellt Frank Rosenblatt, ein amerikanischer Psychologe, in seinem Artikel *〈The perceptron: a probabilistic model for information storage and organization in the brain〉*, welcher in der *Psychological Review* erschien ein Modell vor, das ebenfalls versucht sich, an das menschliche Gehirn anzulehnen (Rosenblatt 1958). Er hat sein Perceptron als Blaupause zur Mustererkennung konstruiert. Unter anderem sollte es Probleme der Bilderkennung lösen. Die Entwicklung wurde durch die US-Army massiv gefördert: Ein Standardbeispiel war die

Erkennung feindlicher Panzer. Gleichzeitig wurde das Modell aber ebenso an Universitäten eingesetzt und fand kommerzielle Verwendung.

Anders als das Netz von McCulloch und Pitts konnte sich sein *Perceptron* genannter Entwurf an den Arbeiten von Hebb orientieren und eine Lernfunktion implementieren, die ohne Neuverdrahtung der Verknüpfungen auskam. Im Gegensatz zum vorwärtsgerichteten Modell von McCulloch und Pitt, entwarf Rosenblatt ein sogenanntes rekursives Netz, welches die Fähigkeit besaß, prozessierte Information vorzuhalten und diese wieder in weitere Ergebnisse einfließen zu lassen. Das vorwärtsgerichtete Netz kann nur durch die Veränderung seiner Netzwerktopologie, seiner Verdrahtung, geändert werden. Dagegen bleibt bei einem klassischen rekursiven Netz die Topologie des Netzes stets erhalten (Rojas 1993: 51ff).

Jene, die Neuronen im biologischen System abbildenden, Recheneinheiten werden dabei als Knoten, die Verknüpfungen zwischen den Knoten, als Kanten bezeichnet. Die Kanten verbinden als Leitung die einzelnen Knoten miteinander. Die Bezeichnungen sind denen der sozialen Netzwerkanalysen identisch. Durch die Leitung fließen die Informationen von einem zum anderen Knoten. Die Knoten haben mehrere Eingänge und jeweils nur einen Ausgang. Das bedeutet, dass an den Eingängen der Knoten ankommende Informationen im künstlichen Neuron prozessiert werden und das Ergebnis den Ausgang wieder verlässt. Der Informationsfluss ist also gerichtet. Die Zahl der Eingänge in den Knoten ist nicht beschränkt. Die Eingänge liefern der Funktion im Knoten dabei jeweils einen Wert, der dann zusammen in die Berechnung eingeht. Die Berechnungsfunktion im Knoten ist einfacher Natur und häufig eine Sinusfunktion und liefert einen einzelnen Wert. Alle Knoten besitzen zumeist die gleiche Berechnungsfunktion. In ihrer Gesamtheit bilden Knoten und die sie verknüpfenden Kanten, dann ein Netz. Dieses Netz wird künstliches neuronales Netz genannt – in Anlehnung an biologische Nervensysteme (Rojas 1993: 24ff).

Das Modell des Perceptron hatte anfangs großen Erfolg. Doch bald werden seine Limitierungen durch eine Arbeit von Marvin Minsky und Seymour Papert aus dem Jahr 1969 sichtbar (Minsky & Papert 1988). Anders als das Gehirn scheitert das Perceptron schon an einfachen geometrischen Aufgaben. Nach der Veröffentlichung von Minsky und Papert tritt die Forschung der Neuronalen Netze in den sogenannten KI-Winter ein. Forschungsgelder wurden gestrichen und nur eine Handvoll von Enthusiasten arbeiten im Hintergrund an neuronalen Netzen weiter (Sejnowski 2018: 37ff).

Lösung bringt der Entwurf, die Netze in mehreren Schichten abzubilden und einen neuen Lernalgorithmus zu implementieren. Dieser Algorithmus ist unter dem Namen *Backpropagation* bekannt. Im Kern beruht er darauf, den Fehler bei der Erkennungsleistung durch das Netz solange wieder zurückzuführen, bis das Netz die ihm vorgelegte Aufgabe gelöst hat. Unterstützt wird das Netz dabei von einem menschlichen Lehrer, der den ganzen Prozess überwacht und das Ziel der Aufgabe vorgibt. Deswegen heißt diese Methode auch überwachtes Lernen (Alpaydin 2016: 85ff). Als klassische Veröffentlichung zum Thema kann

der 1986 erschienene Artikel von David E. Rumelhart, Geoffrey E. Hinton und Ronald J. Williams gelten (Rummelhart et al. 1986).

Durch Erweiterung des Modells sind später Lernmodelle möglich, die ohne Überwachung auskommen, da sie selbständig Muster im Rauschen der Daten erkennen und klassifizieren können. Das nicht überwachte Lernen, *Deep Learning* genannt, stellt heutzutage die ausgefeilteste Methode der Forschung der *Künstlichen Intelligenz* dar.

An der Spitze der Entwicklung können zurzeit die von *DeepMind* – eines Unternehmens von Google Inc. – entwickelten Programme *AlphaGo* und *AlphaZero* angesehen werden. Sie sind imstande, nur durch das Zuführen von Go- und Schachpartien, diese Spiele selbstständig so zu erlernen, dass sie sämtliche menschliche Gegner schlagen können.

Diese Programme versuchen, schon aus den Daten zu erkennen, was zu tun ist. Daten erscheinen nicht mehr nur passiv, sondern werden als aktive Elemente in den Prozess eingeführt. Die Daten beinhalten die Information darüber, was das Netz als Nächstes tun soll. Dahinter steht die Annahme, dass in den Datensätzen Muster – zum Beispiel Verhaltensmuster – enthalten sind, die sich auf wenige lernbare Faktoren herunterbrechen lassen. Die neuronalen Netze profitieren von der Menge an digital erzeugten Daten, da ihre Lernleistung von großen Datenmengen abhängt. Quellen können hier zum Beispiel *Social Media* und Smartphones sein. Diese Menge an Daten muss von Datenbanken vorgehalten werden. Ihre Speicherkapazität stellt somit den ersten limitierenden Faktor für das *Deep Learning* dar. Durch ihre Vernetzung untereinander können größere Mengen von Informationen ausgetauscht werden.

Der nächste begrenzende Faktor hängt mit der Möglichkeit zusammen, Daten überhaupt in ein maschinenlesbares Format zu überführen. Durch ihre Komplexität stellen Deep Learning Netze zurzeit die Spitze der opaken Technologie dar. Ein mehrschichtiges neuronales Netz ist eine *Black Box*. Niemand kann sagen, wie das Netz zu seinen Entscheidungen gelangt. Dies macht seine Gefährlichkeit aus. Es existieren zwar erste Programm-Modelle, um einfacheren Netzen diese Informationen zu entlocken, aber an komplexen Maschinen wie AlphaZero scheitern diese noch.

Der Welt-Simulator

„Der Simulator ist das elektromathematische Modell eines durchschnittlichen Gemeinwesens. Es erlaubt Verhaltensvorhersagen auf weite Sicht. Diese Vorhersagen sind noch um ein Vielfaches präziser als die Ergebnisse einer ganzen Armee von Meinungsforschern.“

(Galouye 1989: 11)

Das ehrgeizigste Vorhaben der letzten Zeit aus dem Bereich Big Data – das öffentlich geworden ist – ist der ‚*World Live Simulator*‘ aus dem *FuturICT-Projekt*. ICT steht als Abkürzung für *Information and Communication Technology*. Es ging also um die Ermittlung der Zukunft mit Hilfe der neuen Informations- und Kommunikationstechnologien. Sicherlich gab und gibt es ähnliche staatliche Projekte, die unter Geheimhaltung fallen und so nicht in die öffentliche Diskussion vordringen. Es sei hierbei an das kybernetische Projekt *Camelot* der CIA aus den 70er Jahren erinnert oder an die Projekte der *Simulamtic Cooperations*.

Das FuturICT-Projekt war an der Eidgenössischen Technischen Hochschule Zürich (ETH) angesiedelt und wurde von Dirk Helbing, einem theoretischen Physiker mit einem Lehrstuhl für Soziologie (FuturICT 2012) ins Leben gerufen. Das Projekt schien ein Wiederaufleben des Traumes der französischen soziologischen Schule einer Sozialphysik zu sein.

FuturICT nahm am Flaggschiff-Wettbewerb der Europäischen Union für IKT-Projekte teil. Innerhalb des Wettbewerbes wurde für die beiden innovativsten und den größten Gewinn versprechenden Projekte ein Preis von 1 Milliarde Euro Forschungsgelder über 10 Jahre verteilt ausgelobt. FutureICT gehörte zu den sechs Finalisten. Zu den beiden Gewinnern zählten am Ende aber eine Simulation des menschlichen Gehirns und die Erforschung des Werkstoffes Graphen. Helbings Ziel, hohe Forschungsgelder für ein sozialwissenschaftliches Projekt zu requirieren wurde am Ende nicht erreicht.

Helbing wurde mit Simulationen für Verkehrssteuerung bekannt. Im Bereich des automobilen Verkehrs untersuchte er das Zustandekommen und die Auflösung von Staus. Weiter analysierte er das Verhalten von Fußgängern, ihren normalen Fluss im Alltag, sowie die Störungen, die bei Massenpaniken auftraten. Das Wissen, dass er bei diesen Untersuchungen an Strömungen von Verkehrsteilnehmern gewann, setzte er in Mekka um, wo er mit den örtlichen Behörden ein Sicherheitskonzept für die Pilgerfahrten erarbeitete.

Das Ziel von Helbing war es, eine große vereinheitlichte Theorie des Sozialen zu finden, und mittels dieser die – gesamte – menschliche Gesellschaft zu simulieren. Das Projekt wollte nicht nur einzelne Ausschnitte sozialer Gemeinschaften analysieren und in Simulationen umsetzen, sondern ganze Systeme, soweit sie in Daten transformierbar waren: ein

,*World Live Simulator*' – eine durch Informationsströme dargestellte Simulation der Welt im Kleinen.

Die Idee einer Weltsimulation hatte schon Daniel F. Galouye (1920–1976) in seinem Roman *Simulacron-3* 1964 vorgestellt (Galouye 1983). Das Buch wurde 1973 von Rainer Werner Fassbinder (1945–1982) kongenial in der zweiteiligen Fernsehserie ,*Welt am Draht*' verfilmt, die in der Gegenwart der 70er Jahre spielte (Müller-Scherz und Fassbinder 2010). Das fiktive *Institut für Kybernetik und Zukunftsforschung* entwickelte in der Serie den Supercomputer *Simulacron-1*, der die Fähigkeit besaß, eine kleine Stadt zu simulieren. Im Fortgang der Wandlung bekommt das Weltbild des Hauptprotagonisten mehrere – im wahrsten Sinne des Wortes – epistemologische Risse, als er entdeckt, dass er nur eine Simulation einer höheren Ebene ist. Buch und Film spielen meisterhaft mit der Bedeutung der Simulation und entlarven so dahinterstehende Machtkonzepte. Menschen werden nur als Verdichtungen von Daten betrachtet, werden ,abgeschaltet', wenn ihre Dienste nicht mehr von Nöten sind oder wenn sie den Machthabern und Besitzern der Technologie gefährlich werden. Descartes Alptraum des täuschenden Dämons muss eine Maschine sein.

Wie Anderson baut Helbing auf den exponentiellen Anstieg von verfügbaren Daten auf. Auch er sieht die Zukunft der Wissenschaft in der Datengetriebenheit (Hagner & Helbing 2013: 238). Allerdings vertritt er eine von Anderson sich in wesentlichen Punkten unterscheidende Sicht. Das zugrundeliegende Konzept der Realisierung von Simulationen, welches er von seinen Verkehrsprojekten auf den *World Life Simulator* überträgt, beruht auf Daten, Algorithmen und leistungsfähigen Computern. Wie in der Data Science allgemein, geht es dabei um das Aufspüren von Korrelationen innerhalb der verfügbaren Datensätze. Hier finden sich keine Unterschiede zu Chris Andersons Ende der Theorie durch datengetriebene Wissenschaft.

Der Plan für das FuturICT sah vor, basierend auf dem *Internet of Things*, ein weltumspannendes digitales ,*Nervensystem*' aus einem Netzwerk von Sensoren aufzubauen. Dieses digitale Nervensystem sollte den Simulator mit den notwendigen Daten aus Sozialwissenschaften, Politik, Biologie und Physik versorgen.

Helbing möchte dabei auf empirische Untersuchungen, Umfragen und Ähnliches nicht verzichten. Wie Norbert Wiener sieht er allerdings das Problem der Sozialwissenschaft große und zusammenhängende Datensätze zu erhalten. Es ist das Hauptproblem, das er mit seinem Projekt lösen möchte, denn um soziale Systeme besser zu verstehen, müssen die Prozesse innerhalb der Systeme besser beschreiben werden. Notwendig sind hierfür vor allem Informationen über den Kontext, in den diese Abläufe eingebettet sind.

Im Unterschied zu Anderson, in dessen Beitrag das Recht auf Anonymität beredend nicht behandelt wird, betont Helbing das ethische Umgehen mit den Daten von Personen, die während der Datenerhebung anfallen. Sein Projekt möchte nur anonymisierten Daten

verwenden, mit denen keine Rückschlüsse auf reale Personen durchzuführen sind. Helbing geht sogar noch einen Schritt weiter, indem er sagt:

„Moderne Gesellschaften brauchen keine Untertanen, die wie Rädchen eines Uhrwerkes funktionieren [...]. Vielmehr brauchen sie kreative und eigenverantwortliche Bürger [...].“ (Hagner & Helbing 2013: 247).

Helbings Argumentation nähert sich hier den Visionen von Timothy Leary an, mit dem entscheidenden Unterschied, dass er keine Bevölkerungsgruppen bei seinem Wunsch ausschließt.

Bei der Übertragung des Konzeptes der Verkehrssimulationen auf den ‚*World Live Simulator*‘ tauchen erste Fragezeichen bezüglich der Realisierung des Simulationsprojektes auf. Fahrzeuge in Staus und auf Straßen sowie Fußgängergruppen haben normalerweise ein gerichtetes Ziel, das durch die äußeren Umstände zudem noch in enge Grenzen gefasst ist. Soziale Systeme können nicht entsprechend simplifiziert werden, sie besitzen kein einfaches eindeutiges Ziel, sondern stets mehrere ineinander vernetzte und gegenläufig verschränkte. Simulationen von sozialen Systemen würden durch hunderte unterschiedliche Variablen definiert werden, deren Komplexität je nach Fragestellung schnell exponentiell ansteigen würde.

Die Idee hinter FuturICT war nicht nur, Modelle aus der Sozialwissenschaft als Grundlage für die Simulation zu verwenden, sondern auch Ergebnisse der Kognitionswissenschaften, der Politologie, der Ökonomie, der Systemtheorie und der Informatik einfließen zu lassen. Dadurch wäre die Komplexität wieder um eine Vielzahl von Faktoren angestiegen. Es darf dabei nicht vergessen werden, dass in sozialen Systemen selbst scheinbar kleinste Details eine Wichtigkeit erlangen können. Lässt man diese Details weg, verringert sich die Aussage- und Prognosekraft des Modells erheblich. Solch ein System mit seinen hunderten und noch mehr Variablen würde schnell und exponentiell in seiner Komplexität ansteigen. Diese zu bewältigen würde die Fähigkeiten der aktuellen IKT bei weitem übersteigen.

Aber auch zukünftige Technologien könnten an ihre Grenzen geraten, da die Anzahl der Daten in die Größe des ‚*Wieviele-Sterne-gibt-es-im-Universum-Bereich*‘ vorstoßen würden (Weinberger 2013: 226). Helbling weist in seinem Interview mit Hagner daraufhin, dass die Möglichkeiten zur Datenspeicherung schneller ansteigen als die Rechenkapazitäten, die zur Prozessierung dieser Daten notwendig wären. Dies würde bedeuten, dass eine große Anzahl von vorhandenen Daten gar nicht mehr berücksichtigt werden könnten. Diese müssten somit auf eine sinnvolle Weise vorselektiert werden, während andere aussortiert werden müssten. Dazu ist es notwendig, zu erkennen, welche Daten sinnvoll zu verschiedenen Modellen passen würden. Hierzu bedarf es dann einer Theorie im Hintergrund, die diesen

Prozess anleitet (Hagner & Helbing 2013: 251f). Eine eindeutige Abweichung von Anderson Hoffnungen.

Denn im Unterschied zu Anderson zeigt sich bei Helbing die Einsicht, dass selbst sein datengetriebener Simulator auf Theorien und Modelle nicht verzichten kann, sie sogar eine notwendige Voraussetzung seiner Umsetzung darstellen. Hagner fasst im Gespräch mit Helbing die Position von Anderson noch einmal zusammen:

„Wir brauchen nicht mehr zu begreifen, wie die Dinge kausal auseinander hervorgehen, es genügt uns zu wissen, dass sie in einem bestimmten Verhältnis zueinander stehen.“ (Hagner & Helbing 2013: 240).

Es gilt, sich in die Erinnerung zu rufen, dass es gerade die Stoßrichtung des Artikels von Anderson war, der Theorie- und der Modellabhängigkeit der Wissenschaft den Kampf anzusagen. Sein erklärtes Ziel war es, zuvor postulierte Gesetze hinter sich zu lassen, um zu computer- und datengestützten Korrelationen zu kommen. Gegenüber dieser Position des ‚Wissen ohne zu verstehen‘ (Weinberger 2013: 228) vertritt Helbing mit seinem Projekt des Welt-Simulators eine andere Vorgehensweise, weil er der Ansicht ist, dass blindes in Daten herumstochern, zu keinen brauchbaren Ergebnissen führt (Hagner & Helbing 2013: 241):

„Wir haben uns diesen Standpunkt nie angeschlossen, weil wir überzeugt sind, das man nach wie vor Modelle braucht, um letzten Endes Aussagen machen zu können über Eventualitäten, also Dinge, die man nicht messen kann, die aber in der Zukunft passieren können.“ (Hagner & Helbing 2013: 240).

Es gilt zu vermerken, dass Helbing davon ausgeht, dass Ereignisse in sozialen Systemen und in ihren Mitgliedern existieren, die sich nicht messen lassen. Entweder müssen sie durch menschliche Beobachter in quantitative Daten überführt werden oder eine Transformation ist erst gar nicht möglich. Weiter tauchen hier einerseits Parallelen zur Bescheidenheit der sozialen Netzwerkanalyse auf, welche die qualitative Forschung als weiterhin wichtig ansieht, andererseits spitzt sich das Gespräch zu einem archimedischen Punkt der Simulations- und Vorhersagefähigkeit der Datenwissenschaft zu: Wie können Prognosen eines Systems gemacht werden, wenn nicht alle seine Elemente gemessen werden können?

Die Argumentation stößt langsam in die Felder der Unberechenbarkeit vor. Ein erstes Beispiel, das Weinberger gegen die datengetriebene Korrelations-*these* von Anderson vorbringt, beruht einer Veröffentlichung von Nassim Nicholas Taleb *«The black Swan»* (Taleb 2007, Weinberger 2013: 229). Taleb prägte in seinem Buch für seltene und mit geringer Wahrscheinlichkeit auftretende Ereignisse den Begriff ‚Schwarzer Schwan‘. Als der tunesische Gemüsehändler Mohamed Bouazizi sich am 17. Dezember 2010 als Protest gegen die

Kultur der Korruption in diesen arabischen Staat öffentlich verbrannte, konnte niemand vorhersehen, dass dieses Ereignis einerseits sich ereignen und es andererseits in den *Arabischen Frühling* münden würde (Weinberger 2013: 229f). Selbstverständlich war dieses Ereignis nicht der einzige Anlass für die Unruhen in der arabischen Welt. Aber es zeichnet ein chaotisches System aus, dass viele Gründe zu unvorhergesehenen Ereignissen führen, die kein existierendes Modell vorhersagen kann. Einerseits weil die Ursachen dafür zu komplex sind und andererseits zum Zeitpunkt des Eintretens noch gar nicht bekannt waren. Die Statistik und die Wahrscheinlichkeitstheorie können die Wahrscheinlichkeit für solch ein Ereignis der Typologie ‚Schwarzer Schwan‘ angeben, es mit hoher Wahrscheinlichkeit zu prognostizieren gelingt ihnen jedoch nicht.

Im Gegensatz zu Anderson und Mayer-Schönberger/Cukier (Mayer-Schönberger & Cuvier 2013: 12ff) glaubt Helbing deswegen nicht daran, dass ein mehr an Daten automatisch zu besseren Vorhersagen und Korrelationen führt, weil am Ende durch die Menge der Daten Fehler in den Prognosen verschwinden werden. Gerade interessante Prozesse, die beispielsweise verantwortlich für die Übergänge von stabilen zu instabilen Konstellationen sind, lassen sich durch diese Vorgehensweise nicht erfassen. Als ein Beispiel führt er die Konfliktforschung an, die auf eine Zusammenführung von Theorie und Daten setzt. Das Potential von Instabilitäten, das zu einem bewaffneten Konflikt führen kann, wird durch Wahrscheinlichkeiten ermittelt, die auf das Sammeln von Millionen von Zeitungsartikeln und anderen Nachrichten beruhen. Doch welche Art von Theorie steht hinter diesen Daten, die Helbings Modell von Andersons Modell unterscheidet? Helbings Absicht ist es, weniger Zukunftsvorhersagen zu tätigen als die zugrundeliegenden Systeme besonders in der Hinsicht von Systeminstabilitäten besser zu verstehen. Er nähert sich hier der Kybernetik an, indem er Systeme durch Feedback-Kreisläufe und emergente Prozesse gesteuert sieht. Für diese Instabilitäten möchte er Modelle entwickeln, welche die Gründe beschreiben, warum Systeme zusammenbrechen. Es hat den Anschein, dass Helbing der Frage nach der Theorie hinter seinem *Big-Data-Projekt* ausweichend begegnet. Zwar möchte er nicht auf Modelle verzichten, aber wie es zur Modellbildung letzten Endes kommt, führt er nicht mit der notwendigen Genauigkeit aus. Es verbleibt der Verdacht, dass er diesen Part seines Projektes erst noch entwickeln muss. Der Weltsimulator müsste deswegen auf einer Theorie des Sozialen und des Verhaltens basieren, die es ermöglichte, soziale Prozesse zu simulieren, wie es sein Name suggeriert. Diese Theorie existiert aber nicht. Auch Helbing hat für die Hoffnungen von Bateson, Lévi-Strauss und Mead bezüglich solch einer Theorie noch keine Antwort parat. Nur die Hoffnung, dass durch die datengetriebene Wissenschaft es zu solchen Modellbildungen kommen könnte.

Mithin ist der Begriff des Simulators zu weit gegriffen, da das Projekt in der Hauptsache dazu dient, Modelle über Gesellschaften besser zu verstehen und nicht sie vollständig in voraussagender Weise abzubilden. Die Menge an Daten, die der ‚World Live Simulator‘ für

seine Umsetzung über das planetare Nervensystem der Sensoren sammeln möchte, sollten wahrscheinlich genau dafür eingesetzt werden.

Der Begriff der Simulation wurde vermutlich gesetzt, um die Chancen im Flaggschiff-Wettbewerb der Europäischen Union zu erhöhen. Umso wertvoller sind die Einsichten eines Datenwissenschaftlers, der bei der Planung seines Projektes 10 Milliarden Euro veranschlagt und trotzdem gegenüber den Thesen von Anderson, wie auch von Mayer-Schönberger und Cukier, eine dezidiert zurückhaltende Position über die Möglichkeiten des Simulators einnimmt. Nicht Wissen ohne verstehen, dass Weinberger als das Credo des Data turn setzt, sondern im Gegenteil, Daten in Wissen verwandeln, um zu verstehen. Gehen sie zurück auf Los – zu Bacon – und ziehen Sie keine Preisgelder ein. Der angekündigte Bruch bleibt aus.

Das Projekt des Welt-Simulators erkennt also am Ende die Grenzen prognostischer Sozialwissenschaft. Ziel von Helbing ist es zu einer ‚sozial orientierten Technologie‘ (Hagner & Helbing 2013: 254) vorzustoßen, deren Früchte der gesamten Gesellschaft zu Gute kommen. Er möchte durch Modelle die Sozialwissenschaft voranbringen und die Erkenntnis über soziale Systeme, die daraus resultieren, in politische Entscheidungsprozesse zurückspielen.

Zielsetzung von autoritären Systemen und der Werbeindustrie ist es, das Verhalten der Menschen zu ihren Gunsten zu manipulieren, um dieses Ziel zu erreichen, bedarf es ausgefeilter Überwachungsmechanismen. Diese Überwachungsmechanismen könnten auch in der Forschung eingesetzt werden, um in kolonialer Manier, soziale Gemeinschaften zu beschreiben, nicht um einen allgemeinen Fortschritt der Kenntnis des Menschen zu erlangen, sondern um sich unter dem Banner „Wissen ist Macht!“ zu vereinen:

„Wir haben [...] eine systemische Sicht. Im Unterschied zur Werbeindustrie, die wissen möchte, wie jeder einzelne von uns denkt und fühlt, und die letzten Winkel unserer Seele erforschen will, um herauszufinden, wie man uns am besten manipulieren kann, interessieren wir uns nicht dafür, was das Individuum macht. In einer immer stärker vernetzten Welt ergäbe das auch ein völlig falsches Bild. Wir interessieren uns vielmehr für emergente Phänomene, die durch Interaktionen von vielen Individuen entstehen, zum Beispiel makroökonomische Prozesse, und wie sie mit technologischen, sozialen und ökologischen Prozessen zusammenhängen.“ (Hagner & Helbing 2013: 247).

Dystopische Sozialwissenschaft

„Unser größter Feind ist heute vielleicht die Geschwindigkeit. Sie hat den Menschen der Maschine untergeordnet; sie hat uns Waffen beschert, die so gefährlich sind, daß sich unsere Zukunft in einen Alptraum verwandelt und zugleich in eine Farce; und sie bringt Formen der Anpassung an den mechanischen Fortschritt mit sich, die das organische Adaptionsvermögen zu überschreiten scheinen.“

(Malinowski: 1986: 53)

Das Beobachten von menschlichem Verhalten zur Beschreibung und zur Vorhersage von Gesellschaftssystemen – die *Teilnehmende Beobachtung* der Ethnologie ist hiervon eine Teilmenge – wandelt sich unter Ausschaltung der menschlichen Komponente in ein technisches Verfahren, das unter Anlehnung an Standardkonzepte der Informationstechnologie mit dem Begriff des Monitoring bezeichnet werden kann, vom Englischen *to monitor*, zu deutsch *überwachen*. Mit dem Verfahren des Monitoring werden normalerweise in der elektronischen Datenverarbeitung technische Systeme überwacht. Beispielsweise Clients, Server und Netzwerkkomponenten, um ihr ‚Verhalten‘ zu überprüfen, Statistiken über Laufzeiten, Fehlverhalten, Störungen von außerhalb zu finden, Datenaufkommen der Kommunikation mit anderen Systemen zu erheben, die Registrierung der Systeme, die mit dem überwachten Gerät kommunizieren vorzunehmen, um letztlich all diese erhobenen Daten einer Gesamtschau zuzuführen. Bestanden früher diese Monitorsysteme aus Software, die wie einfache Alarmmelder funktionierten, die bei definierten Abweichungen einen menschlichen Counterpart über ein zu definierendes Kommunikationssystem kontaktierten, damit dieser eingreifen konnte, sind die in der heutigen IKT eingesetzten Methoden und Systeme weit ausgefeilter.

Heutige Virens Scanner können bekanntermaßen auf die ständigen neuen virulenten Bedrohungen nicht mehr nur mit Signaturen reagieren, die bekannte schädliche Software identifizieren können. Moderne Anti-Malware-Systeme setzen sogenannte ‚verhaltensbasierte‘ (sic!) Überwachungsmethoden ein, die Abweichungen vom Standardverhalten gewünschter Software registrieren und darauf dann mit Schutzmaßnahmen reagieren.

Noch weiter entwickelt sind Systeme, die in der Gefahrenabwehr von Angriffen auf Netzwerke eingesetzt werden. Schon alleine die ökonomischen Zwänge von großen Unternehmen oder die Sicherheitsbedürfnisse von Staaten im Kalten Cyber-Krieg, treiben hier die

Entwicklungen an. Viel Geld steht hier auf dem Spiel und noch mehr Macht: Macht über den Markt und Macht über politische Ereignisse.

Es entstehen Begehrlichkeiten die Funktionsweise dieser Systeme auf die Beobachtung und Steuerung menschlicher Gesellschaften zu transformieren. Organisationen wie die NSA, die National Security Agency, als ein Geheimdienst der Vereinigten Staaten von Amerika und Unternehmen wie Google, Amazon und Microsoft, beherrschen beide Spielarten des Monitoring, die der Maschinen einerseits, und die der Benutzer, Kunden, Bürger, oder Menschen andererseits, und spielen hier die Vorreiterrolle. Und bei der Frage, wie demokratisch diese Organisationen sind, schleicht sich ein ungutes Gefühl ein, dass hier Beherrschung der technischen und menschlichen Natur Vorrang haben vor dem Fortschritt und der Gleichwertigkeit aller Menschen (Taureck 2014).

Das zugrundeliegende Modell der Verhaltensbeobachtung des technologischen Systems ist auf der groben Metaebene identisch mit dem der menschlichen Gesellschaften, und lässt sich mit einem kybernetischen Kreislauf beschreiben. Technische Systeme und Menschen können als Agenten beschrieben werden, denen nach einer ersten Beobachtungsphase, dem Anlernen des Monitorsystems, über Mustererkennung ein vermutetes Standardverhalten unterlegt wird.

Ein Vorteil dieses Systems ist sicherlich, dass der Beobachtungsvorgang keinen starren einmaligen Vorgang darstellt, sondern sich in einem fluiden, ständigen rauschenden Fluss an Daten äußert, der Abweichungen als positive oder negative Änderungen aufnimmt und daraus eine ständige weitergeschriebene Historie des überwachten Systems anfertigt, in der man wie in einer Zeitmaschine rückwärts durch die Ereignisse, und bis zu einem gewissen Grade auch vorwärts in einer angenommenen oder simulierte Zukunft wandern kann.

Die Statistik mutiert von einer Methodik der quantitativen Sozialforschung zur Sozialtechnologie, welche die Entwicklung der einzelnen Individuen prognostisch vorhersagen und diese auf Grund ihrer Vorhersagen steuern möchte. Dies geschieht natürlich nicht, ohne Theorien über das menschliche Verhalten in Anschlag zu bringen und Hypothesen, wie man die Menschen zum erwünschten Verhalten anlernen kann.

Für diese Beschreibung einer dynamischen Entwicklungslinie von der Vergangenheit in die Zukunft hinein ist eine ungeheure Menge von Daten und eine nicht mindere Rechenleistung notwendig, um diese Unzahl von Datenpunkten miteinander in Beziehung zu setzen. Würden die Versprechungen der Data Science zutreffen, würde eine unglaubliche Dokumentation menschlichen Sozialverhaltens entstehen. Gelingt es, dieses Versprechen einzuhalten, würden die Beziehungen und die auf diese ausgerichteten Verhaltensweisen prozessierbar und auf diese Weise auch manipulierbar. Normen und wünschenswertes Verhalten könnten nach den Wünschen jener, die in Besitz der Datenbanken und ihrer Auswertungsmaschinen sind, steuerbar werden, soweit es die menschliche Natur zulässt. Dahinter verbirgt sich der Traum nach der perfekten Simulation menschlicher Gesellschaften mittels

geeigneter Maschinen. Das Ziel scheint nicht weniger als der gläserne Mensch und die gläserne Natur zu sein (Schneider 2013): Der Mikroprozessor fungiert als Disziplinartechnologie.

Die Wissenschaft des Sozialen in dieser Form erscheint gewissermaßen als eine Art Freiluftlabor mit allen ethischen Implikationen, die daran festgemacht werden müssen, da es sich hierbei um Menschen und nicht um Maschinen oder Laborratten handelt.

Wissen zeigt sich stets janusköpfig. An seiner Seite geht stets die Macht. Wissen ist auch Wissen zu handeln: Handeln mit guter Absicht oder Handeln, um zu beherrschen, auszubeuten oder zu manipulieren. Nicht umsonst drängt sich dieses Thema bei den Anfängen der modernen Wissenschaft aus Empirie und Induktion in den Vordergrund.

Vom 17. bis ins 21. Jahrhundert erleben die Mechanismen des Zwangs und jener mit ihnen verbundenen Prozesse der Legitimation durch die Berufung auf die Wissenschaften eine deutliche Verschiebung.

Bei Hobbes ging es noch um die anthropologische Bestimmung des allgemeinen Wesens des Menschen, dessen erarbeitetes Modell dann zur Legitimierung gewünschter Gesellschaftsformen unter Einfluss rohen Zwangs verwendet wurde. Der Leviathan, der künstliche Mensch als Sinnbild der Gesellschaft, der durch rationale Gesetze gesteuert wird, ist nur metaphorisch mit dem mechanistischen Menschenbild von Thomas Hobbes verbunden. Die Legitimation der Macht wird mehr über die ethnographischen Beschreibungen eigener und fremder Kulturen geleistet. *L'homme machine*, der Traum La Mettries, den Menschen als Maschine beschreiben zu können, geht über die bloße Zustandsbeschreibung eines von seinen sozialen Einbettungen befreiten Lebewesens hinaus. Denn lässt sich der Mensch als Maschine beschreiben, sind mithin die Gesetze zu seiner Beschaffenheit bekannt. Er ist steuerbar. Benthams Modellgefängnis des Panopticons fügte dem die Anonymität der Macht und die Selbstregulierung der Insassen hinzu.

Das Panopticon ist für Foucault ein verallgemeinerungsfähiges Modell der Überwachung und der Machtbeziehungen. Die Analyse der Dispositive hat den Sinn, die Verknüpfungen zwischen Erkenntnisprozeduren, den Mechanismen der Macht, den ethisch-moralischen Werten und den Heilserwartungen zu entdecken und sichtbar zu machen. Die Maschinerie der Kontrollstrukturen, die sich inhärent im architektonischen Prinzip des Benthamschen Entwurfes manifestieren, ermöglichen es, die Macht anonym und automatisiert auszuüben. Das Individuum in der Mitte des Turmes ist dabei jederzeit durch andere ersetzbar und fugiert nur noch als eine Variable im Dienst der Machtstruktur.

Die Erfüllung der Norm durch alle ihr unterworfenen Individuen erscheint darin als ein Heilsversprechen, als Realisierung einer technologisch unterstützten Sozialutopie. Im Prüfungsvorgang des Panopticons wird die Ausrichtung des Individuums an die Normalität angestoßen, indem das Anormale eine Korrektur erfährt. Dabei kann die Norm auf zweierlei Weise bestimmt werden. Sie kann den Wünschen der Prozessbesitzer entsprechen oder sie kann

den Algorithmen überlassen werden, wobei die Maschinen die Wertetabelle der Normen selbst berechnen.

Die Gesellschaftsmaschine nutzt die Mustererkennung als prognostisches Werkzeug, um nicht nur Verhalten zu erkennen, sondern um es auch vorherzusagen und die abweichenden Individuen der Disziplinierung zuzuführen, *bevor* sie unerwünschtes Verhalten an den Tag legen. Hier gilt es, die Personen mittels Anpassung an ein Normalisierungsnetz zu begradien. Die Normalisierungsverfahren beruhen hierbei auf erprobten Verfahren, die unabhängig vom Zweck des Einsatzes geplant und angefertigt wurden. Das Ziel ist hierbei nicht eine umfassende Gesellschaftstheorie. Es reichen Ausschnitte aus dem menschlichen Verhalten, die mit diesen Methoden zu erfassen und zu steuern sind.

An dieser Stelle kommt es nun zu einer entscheidenden Wendung. Die tatsächliche Anbindung des Modells an die Wirklichkeit tritt in den Hintergrund. Die Fähigkeit der Algorithmen, die realen sozialen Systeme zu beschreiben – einen Anspruch den sie nicht einhalten können – wird nun zweitrangig. Denn das simulierte Modell der Wirklichkeit erlangt nun selbst Realitätscharakter, indem die prognostizierten Ereignisse schon vor ihrem Eintreten einer Korrektur unterworfen werden. So entsteht eine künstliche Norm der Individuen, die durch Algorithmen gesetzt werden.

Die Selbstoptimierungstechniken, die an der Beichte angelehnt sind, sind indoktrinierend, indem sie den Wert dessen vorgeben, was unter Normal zu verstehen ist, und der teilnehmende Mensch sich durch soziale Kontrolle gezwungen fühlt, sich daran zu orientieren (Foucault 1977: 238ff). Sie sind deshalb mit dem Ritual der Beichte verwandt, weil sie das Unbewusste, den Charakter und die Persönlichkeit des Menschen evozieren. Gleichzeitig übernehmen die Mechanismen zur Kontrolle und zur Anhäufung von Daten eine gleichgültige Position gegenüber den Untersuchten hinsichtlich ihrer Persönlichkeit ein. Im Kantischen Sinn wird die Persönlichkeit des einzelnen Menschen bloß zum Mittel degradiert und die Wissenschaft verliert ihre Zweckbestimmung als Hilfsmittel des Menschen:

„Handle so, daß du die Menschheit sowohl in deiner Person, als in der Person eines jeden andern jederzeit zugleich als Zweck, niemals bloß als Mittel brauchest.“ (Kant 1994: 52).

Der Zweck taucht als das ‚Zwischen‘ höherer Ordnung des Technologiebandes im Sinne Floridis auf. Die Selbstoptimierungstechniken sind aber der Beichte überlegen. Weil sie nicht als Zwang einer Gruppe auftreten, in welche der Mensch hineingeboren wurde, sondern einen Mythos der Freiwilligkeit aufrechterhalten. Sie können durch ihre sublimale Beeinflussung mehr Informationen entlocken, als es je einem Priester in der Beichte möglich gewesen wäre. Die Techniken der Kontrolle sind so tief in der sozialen Verflechtung und dem Koordinatensystem der Normalität verankert, so dass einzelne Individuen ihr nur noch schwer – und unter großen Verlusten – entkommen können. Zugleich ist dies auch der Sinn

hinter den Selbstoptimierungstechniken: die Herstellung der Normalität über die Macht der Gewohnheiten. Nur so können die Algorithmen störungsfrei arbeiten. Der Mensch wird zu reiner Information dehydriert und wird als abweichende Information den kybernetischen Regeln shannonscher Kommunikationssysteme unterworfen, die Störungen mittels Wahrscheinlichkeiten und Sicherheitsverfahren verhindern sollen.

Die untersuchten Individuen erscheinen im Vorgang der Algorithmisierung nur noch als statistische Objekte, die klassifiziert, kategorisiert und mit der Norm verglichen werden. *Outlier*, Ausreißer, all jene, die nicht mit Normalität in einem gewissen Rahmen in Übereinstimmung gebracht werden können, werden als Störung der Muster und Kategoriencluster verworfen und aussortiert. Bestenfalls werden sie als Untersuchungsobjekte nicht weiter berücksichtigt, schlimmstenfalls werden sie als Beifang der Untersuchung den Korrektur- und Bestrafungsmechanismen zugeführt.

Die permanente datenbankgestützte Speicherung der Untersuchungsergebnisse, die ihm Fokus stehen, gestattet, die Normalität und die Abweichungen dynamisch zu erfassen. Dabei wird nicht nur der Einzelne als objektivierter Gegenstand der Analyse geführt, sondern auch ein Vergleichssystem etabliert, das erlaubt die einzelnen, zu Datenpunkten reduzierten Menschen, untereinander einer vergleichenden Betrachtung zuzuführen. Das System mündet in einen kybernetischen Kreislauf: Steuerung, Überwachung, Prüfung und angepasste Steuerung.

Hier ist nun der vollendete Ausbau des Panopticons erreicht, indem die Mauern und der Turm, unsichtbar in binären Code verpackt, auf die Menschen wirken, die ihre Freiheit ohne wesentlichen Widerstand an der Schranke des Konsums abgeben.

Dabei erfährt die moderne Datenwissenschaft gegenüber dem Benthamischen Modell eine signifikante Erweiterung: Das Gesetz, welches mittel Überwachungs- und Disziplinierungsmaßnahmen durchgesetzt wird, erklimmt durch statistische Prognostik, die sich längst von der Beschreibung tatsächlicher sozialen Systeme befreit hat, eine neue Ebene. Der Leviathan ist ein Komplex der Maschinen aus Bits und Bytes. Die Menschen wurden aus dem Staatsgebilde ausgetrieben.

Zusammenfassung

„Da die Eingeborenengesellschaften in die Weltpolitik und Weltwirtschaft einziehen, darf der Anthropologe dieser modernen Seite nicht unkundig bleiben.“ (Malinowski 1986: 56)

Auch die Mathematik und die neuen Datenwissenschaften scheitern letzten Endes an der vollständigen Beschreibung der Komplexität der Welt. Eine *Lingua franca*, welche die qualitative Forschung ersetzen könnte, vermochte nicht aufgefunden werden.

Die soziale Anthropologie muss sich zwar den neuen Entwicklungen stellen, wenn sie von ihnen profitieren will, aber es gibt keine stichhaltigen Gründe – außer Machtinteressen – sie durch Big Data vollständig zu ersetzen. Die neuen Techniken haben Werkzeugcharakter und können in den Kanon der vorhandenen Methoden der Anthropologie aufgenommen werden.

Den größten heuristischen Wert für die Beschreibung von Gesellschaftssystemen bietet ein multiperspektivischer Ansatz. Dieser geht davon aus, dass die Fokussierung auf lediglich einen Methodenkanon und ein einziges Erklärungsmodell zu einer Verengung führt, welche die Erkenntnis künstlich beschränkt. Nur eine Kombination verschiedenster Ansätze und Methoden kann zu einem breiteren Verständnis des Sozialen führen.

Soziale Netzwerkanalyse oder datengetriebene Ansätze aus dem Bereich der *Big Data* suchen nach Mustern im gesamtgesellschaftlichen Verhalten. Durch den strukturellen Blick, den sie dabei einnehmen müssen, kommt es zu einer unvermeidlichen Abstraktion der sozialen Prozesse. Die Modelle, die sie beisteuern, können wichtige Einsichten bieten, die mit traditionellen Methoden nicht möglich gewesen wären. Sie sind also eine Bereicherung des anthropologischen Methodenkanons. Ersetzen können sie ihn aber nicht.

Das Bild sozialer Systeme muss von verschiedenen Positionen aus betrachtet werden. Die klassische *teilnehmende Beobachtung* mit ihren langen Aufenthalten vor Ort ermöglicht die Einnahme von Perspektiven, die sonst nicht möglich wäre. Die Methodik der teilnehmenden Beobachtung ist auch heute als das zentrale Mittel zur Datengewinnung in der Ethnologie nicht wegzudenken. Sie sollte die primäre Methode zur Datenerhebung bleiben. Auch andere Betrachtungsweisen der Ethnologie wie z.B. die kognitive Anthropologie, die das ‚kulturelle‘ Denken der Gesellschaftsmitglieder versucht aufzuspüren, komplettieren das Bild der Gesellschaften. Narrative Methoden, die Magie des Geschichtenerzählens, schaffen eine Nähe, die sonst nicht zu erreichen wäre. Den Riss, der durch Malinowski ging, den Drang nach einer wissenschaftlichen Vorgehensweise, ohne die Kunst der Erzählung zu vernachlässigen, trägt die Ethnologie weiter als sein Erbe mit sich.

Im Gegensatz zur Vision von Anderson wird der Wissenschaftler nicht verschwinden. Seine Position wird aber abgeschwächt, wenn er sich auf Ergebnisse von neuen mathematischen Methoden und der Musterfindung von neuronalen Netzen verlassen muss. Die Forschungspraktiken werden durch Methoden, die auch auf Korrelationsanalyse setzen, angereichert werden. Dadurch wird aber die qualitative Arbeit nicht verschwinden. Auch die Epistemologie erfährt eine Erweiterung. Beide Formen müssen sich nicht ausschließen. Die Publikationsformen werden durch zusätzliche Dokumentformen ergänzt. Methoden wie die soziale Netzwerkanalyse verwenden Modelle, die nur in entsprechenden Programmen dynamisch verwertet werden können. Die komplette Argumentation und die Wege, dorthin in eine Monographie zu pressen, würde scheitern. Man könnte sich verlinkte und interaktive Supplemente im Internet vorstellen, die dies leisten könnten. Auch dies wäre eine Bereicherung der Wissenschaft.

Diese neu gestalteten Beziehungsweisen erfordern gleichfalls neue Instrumente der Forschung, um diese adäquat zu untersuchen. McLuhans Entdeckung, dass die Form der Medien gleichfalls auf die Menschen zurückwirkt, lässt sich ebenso auf die neuen sozialen Medien anwenden:

„*Verschiebungen in der Kommunikation verändern unsere Denkweise, unsere Beziehungen zueinander, unser Selbstverständnis.*“ (Daub 2020: 47).

Das bedeutet jedoch nicht, dass die alten Werkzeuge obsolet geworden sind, wie Anderson versucht, ständig zu behaupten. Denn es gibt eine Welt jenseits des Cyberspace. So passgenau die Methoden auf das Neue eingerichtet sind, so verfehlen sie herkömmliche Netzwerke. Überspitzt könnte man sagen, dass die durch wirtschaftstechnologischen Motiven initiierte Datenflut Probleme geschaffen hat, die ohne sie gar nicht vorhanden waren und deren Lösung nun als ein Allheilmittel anpreist, um noch mehr Profit zu machen.

Diese Änderungen zeigen an, dass es zu Diskontinuitäten in den Arbeiten der Sozialwissenschaftler kommen wird. Ein Bruch oder eine Disruption, wie sie Anderson im überbordenden Selbstbewusstsein angekündigt hat, ist jedoch noch lange nicht in Sicht.

In der letzten Zeit wird vermehrt eine Transformation jener Form von *Big Data*, wie Anderson sie gefordert hatte, ins Spiel der Diskurse gebracht: *Deep Data*. Dieses neue Buzzword ‚*Deep Data*‘ ist aus dem Buzzword ‚*Big Data*‘ entstanden. Eine Anlehnung an ein anders Schlagwort ‚*Deep Learning*‘, der neuen Form der Künstlichen Intelligenz ist dabei sehr wahrscheinlich. *Deep Data* ist verkürzt gesagt: *Big Data* mit Theorie. Die Literatur zu *Deep Data* hat sich noch nicht so verfestigt, dass sich schon ein Standardwerk herauskristallisiert hätte. Einiges ist erst in Internet-Posts beschrieben, z.T. auch mit sich widersprechenden Aussagen.

Nachdem Autoren wie Anderson den Wissenschaftler wegrationalisiert haben, kommen manche Diskutanten zum Schluss, dass es doch ohne Theorie und Experten oder Wissenschaftler doch nicht geht. Der Schlüssel liegt in der Meta-Analyse der Daten und der Ergebnisse der *Big-Data-Technologien*. Die Masse an Daten spricht nicht mehr, wie bei Anderson, für sich selbst. Theorien reinigen die Daten und zeigen auf die wirklich interessanten Informationen im Datenozean. Anstatt wahllos nach Muster im beliebigen Rauschen zu suchen oder auf zufällige Entdeckungen zu hoffen, sollen am Ende wieder Hypothesen getestet werden, um neue Erkenntnisse zu ermöglichen. Um Kant zu paraphrasieren: Daten ohne Semantik sind leer, Semantik ohne Daten ist blind. (Kant 1956: B75).

Epilog

„[...] grundlegende Entdeckung war, daß seine Reaktionswesen nicht bloß komplizierte Schaltkreise in einem Simulelektronikkomplex darstellen, sondern vielmehr wirkliche, lebendige denkende Persönlichkeiten sind.“ (Daniel F. Galouye 1983: 40)

Die Forderungen aus dem Dunstkreis von Chris Anderson leben den Gestus der Revolution, ohne wirklich revolutionär zu sein. Im Gegenteil, technischen Fortschritte werden letztlich mit konservativen und anti-demokratischen Ansichten verknüpft. Die Utopie der Techniker und Wirtschaftsingenieure radiert den sozialen Aspekt aus. Dabei werden ethische Fragen zugunsten kapitalistischer Entwicklungsmöglichkeiten ausgeblendet. Der Eigennutz der heraufbeschworenen Elite steht im Vordergrund. Die Disruption beschränkt sich auf die versuchte Schwächung oder Zerschlagung der angestammten Wissenslandschaft als strategisches Moment. Die noch bestehende Offenheit der Lehre ermöglicht neben konservativen und wirtschaftsliberalen Stimmen auch kritische, die dem ökonomischen Projekt gefährlich werden könnten. Gefährlich werden sie, wenn es ihnen gelingt, auf die gefährlichen Auswirkungen der Techno-Utopie hinzuweisen. Die Disruption ist nicht unvermeidlich. Der kolportierte Determinismus der Technik verliert seine Vorbestimmtheit bei näherer Betrachtung und verbirgt einen unausgesprochenen Messianismus. Die Rhetorik der Disruption wird als strategische Formation – als eine Geschichte – in Stellung gebracht, um eigene Motive zu steuern. Sie erzeugt gerichtete Amnesie. Das Big-Data-Narrativ der kalifornischen Ideologie unterdrückt Diskurse und beteuert nicht-einzuhaltenden Versprechen. Es folgt den Denkweisen von Ayn Rand, deren Geschichten fest im Silicon Valley verankert sind (Daub 2020: 62ff). Das Gestische, Intuitive und die „Genieästhetik“ erhebt sich dabei über die sorgfältige wissenschaftliche Arbeit. Das religiöse Motiv der Ungleichheit der Menschen wird durch den vermeintlichen Besitz besonderen Wissens genährt. Wer nicht zu den Auserwählten gehört, darf manipuliert werden und muss sich unterwerfen (ebd.).

Gleichzeitig versteckt sich hinter dem Anspruch, dass die angepriesenen Technologien automatisch den Schlüssel für die vor den Menschen verborgene Welt liefern, eine nicht reflektierte Metaphysik:

„Aber mehr als in den meisten Industrien stützen sich die Unternehmen im Techsektor auf Tropen und Rituale, die ein wenig an die einer Erweckungsbewegung erinnern: die mantraähnlichen Phrasen, die messianischen Gurus, der Kult um das Genie, dessen religiöse Dimension nur schwer zu verbergen ist.“ (Daub 2020:109)

Die Thesen sind einfach und elegant, wie man es von einer Werbebroschüre erwarten würde, aber sie sind unterkomplex. Böse zu Ende gedacht, folgen dann nicht mehr Theorien, die vorgeben alles zu erklären, sondern nur noch Techniken, die uns sagen, was ist. Ironischer Weise können wir dann gleich Douglas Adams rezitieren: Die Antwort ist 42.

Floridi weist daraufhin, dass schon Platon wusste: „*Wissen ist mehr als Information.*“ (Floridi 2015: 174). Zynisch (evoziert durch die zur Schau getragene Arroganz) könnte man Anderson mit Whiteheads berühmten Diktum antworten: Schon wieder nichts Neues. Schon wieder nur ein Kommentar zu Platon.

Die Gefahr, die von den neuen Datenwissenschaften ausgeht, liegt nicht in ihrer disruptiven Kraft und nicht in der Allianz zwischen Anthropologie und Mathematik. Die Gefahren der neuen Techniken sind gesellschaftlicher und politischer Natur. Die Janusköpfigkeit der Technik zeigt sich hier besonders deutlich. Einerseits – mit Ernst Kapp – kann die Technik helfen, die menschliche Natur besser kennen zu lernen, andererseits – mit Freud, Gehlen und McLuhan – kann sie die wahren Verhältnisse ihre Bedingungen verschleiern. Ein wesentlicher Faktor der neuronalen Netze ist ihre Opazität durch die Komplexität ihrer Beschaffenheit. Ergebnisse, die sie erzeugen, sind für die Menschen häufig nicht mehr kausal nachvollziehbar. Sie sind das Musterbeispiel der Technologie dritter Ordnung. Doch während die alten Mechaniken als Werkzeuge die körperlichen Kräfte des Menschen entlasten, erlösen die Algorithmen als ‚Denkzeuge‘ den Menschen in seiner ureigensten Domäne: dem Denken:

„Nicht erst die Existenz des Computers zeigt, daß der Begriff von ‚Maschine‘ und ‚Technik zu erweitern ist. Das ist nicht nur die gegenständliche Apparatur der physikalischen Maschine, sondern auch die virtuelle Apparatur der symbolischen Maschinen, der Programme also und der Daten. Von alters her gehören zur Technik nicht nur Werkzeuge sondern auch Denkzeuge. Diese Denkzeuge reduzieren sich nicht auf gegenständliche Artefakte wie Abakus, Rechenschieber oder Rechenmaschine, sondern umfassen allererst die symbolischen Hilfsmittel [...]“ (Krämer 1992: 336)

Analog zur Undurchsichtigkeit der Technologien dritter Ordnung steigt mit der Komplexität der symbolischen Maschinen einerseits die Opazität zwischen den Handlungen, die sie für uns ausführen, andererseits die Verantwortung, die ihnen zugrunde liegen sollte. Diese Entlastung von der Verantwortung ist das gefährliche Moment der ‚Denkmaschinen‘, denn das Denken besteht nicht nur aus logischen Schlüssen, sondern auch aus ethischem Handeln:

„Jede Technisierung zielt nun ab auf die Umwandlung einer Handlung in eine Operation. Das Ideal dieser Transformation ist es den Handelnden durch einen Mechanismus zu ersetzen. Ein Mechanismus aber ist ein Akteur, bei dem von der Eigenschaft der Personalität, d.h. der Fähigkeit und Pflicht zur Verantwortung, abgesehen werden kann.“ (Krämer 1992: 335)

Wissen ist Macht: Hier zeigt sich die Kehrseite des Anspruches. Wissen erscheint nicht mehr nur als ein Ergebnis der Erkenntnis, sondern als Legitimation zur Macht. Der Anspruch zu wissen geht als programmatischer und autoritärer Entwurf dem Prozess des Verstehens voraus und negiert ihn dadurch, auch dann, wenn das eigene Wissen allzu brüchig zu sein scheint und Anspruch und Sein mehr schlecht als recht miteinander korrespondieren.

Teile der Datenbewegung wollen die Macht über das Wissen den Maschinen übergeben: einer scheinbar objektiven und gerechten Befehlsgewalt. Mit der Macht überreichen sie aber zugleich die Verantwortung für die Handlungen. Einzig das Wissen, dass die Maschine es besser ‚wissen sollte‘, legitimiert ihre Taten.

In der Umsetzung dieser Gedanken tauchen jedoch verschiedene Mängel auf. Die künstlichen Ketten erweisen sich im höchsten Maße von den natürlichen Ängsten und Trieben abhängig. Die Unterdrückung der äußeren und inneren Natur macht zuletzt nur deutlich, wie verbunden der Mensch mit der Natur bleibt. Anspruch und Wirklichkeit treten hier auseinander. Die Flucht aus der menschlichen Natur erweist sich als Sackgasse, denn die Daten, mit denen die Maschinen gefüttert werden, sind nicht roh. Sie sind vom menschlichen Leben schon gefärbt. Sie werden durch die Knechte der Wissensmaschinen selektiert. Der Zweck, den der Mensch vorgibt, verbindet die Bänder der technologischen Ordnungen. Er soll verschleiert werden. Die Technologie muss auch wieder argumentativ an den Menschen zurückgebunden werden.

Der inneren Kolonisation der Selbstoptimierungstechniken entspricht spiegelbildlich die äußere, in deren Fangnetze der ‚Wilde‘ gerät. Er wird zum Sinnbild der Natur, die es zu überwinden gilt. Der entfremdende Zug der Machtphilosophie wird an ihm eigentümlich deutlich. Er wird zum reinen Objekt des wissenschaftlichen Anspruches reduziert. Etwas Lebendiges scheint von ihm nicht auszugehen. Er ist nur noch tote Struktur, statistisch erfasst und klassifiziert. Das Menschliche seiner Person ist im Prozess der Datafizierung abhandengekommen.

In der Angst um das Verschwinden der Untersuchungsgegenstände, der kleinen Gesellschaften am Rande der eurozentrischen Weltsicht, verbirgt sich das Anerkennen des Wertes dieser Gesellschaften. Doch die extremen Vertreter der Datenwissenschaften betreiben ihren und den Untergang der Sozialwissenschaften. Der Boden wird bereitet für das neue, normalisierte Menschenwesen. Wären alle gleich, benötigte man keine Wissenschaft vom Sozialen mehr.

Es ist die Sehnsucht nach dem Übermenschlichen. Er manifestiert sich entweder im neuen *homo informans* oder es folgt die weitgehende Abschaffung des Menschen durch überlegene Maschinenintelligenzen. Aus Völkerschauen werden Menschenschauen.

Deshalb sollten die soziale Anthropologie und die Philosophie als verstörende Instrumente im Orchester der Wissenschaft auftreten. Das Be-*un*-ruhigende dient als epistemologisches Instrument. Die Auswüchse der *Data Science* erschaffen hingegen – als beruhigendes Instrument der Gleichschaltung – die geschlossenen und klinisch reinen Habitate der kalifornischen Ideologie. Zwei Buchstaben kennzeichnen die Pole und die ganze Bandbreite dazwischen.

Big Data im Sinne der Rhetorik von Anderson verändert unsere Wahrnehmung der Welt in einem gefährlichen Sinne, indem sie Handlungsmöglichkeiten einschränkt, politische Entscheidungen zu Ungunsten einer freiheitlichen Ordnung evoziert und das Wohl der Vielen dem Wohl einzelner privilegierter Gruppen opfert.

Wir sollten uns vom Schreckgespenst, das über uns gekommen ist nicht verwirren lassen. Sein Spuk ist nur Metaphysik. Er versteckt sich hinter Mathematik und Fortschrittsglauben und möchte sich in unsere Gehirne und Gesellschaften einnisten. Aber wir sollten nicht vergessen, dass Wissenschaft die Austreibung der Gespenster der Metaphysik ist:

„[...] und die Pflicht der Philosophie war: das Blendwerk, das aus Mißdeutung entsprang, aufzuheben, sollte auch noch soviel gepriesener und beliebter Wahn dabei zu nichte gehen.“
(Kant 1956: A XIII)

Auch die Wahrnehmung von Wissenschaft und Bildung in der Öffentlichkeit und in der Politik wird bedenklichen Annahmen unterworfen. Wenn sich zum Beispiel Schüler in der achten Klasse zwischen Naturwissenschaften, IMP (Informatik, Mathematik und Physik) sowie Latein und Französisch als Hauptfach entscheiden können. Wo ist das Fach GEB (Gesellschaft, Ethik und Politik) geblieben? Ein Fach, das hilft, unsere Kinder zu verantwortungsvollen und offenen Menschen zu erziehen, die Respekt vor anderen Lebensformen entwickeln, gleich jedweder Stufe ihrer Technologie. Diese Leerstelle – einer Lehrstelle – gibt beredt Zeugnis über die Präferenzen unserer Gesellschaft ab. Wir haben genug Ingenieure, die mittels Mustererkennung Techniken zum Schaden der gesamten Gesellschaft entwickelt haben. Was fehlt, sind Menschen, die frühzeitig dagegen einschreiten. In der verrücktesten aller Hoffnungen bleibt deswegen nur mit Sokrates zu schließen:

„Es ist Zeit, dem Asklepios einen Hahn zu opfern, gehet hin und vergesst es ja nicht!“

Bibliographie

- Agamben, Giorgio. 2008. Was ist ein Dispositiv? Zürich, Berlin: Diaphanes.
- Alpaydin, Ethem. 2016. Machine Learning: The New AI. Cambridge, MA: The MIT Press.
- Anderson, Chris. 2008. „The End of Theory: The Data Deluge Makes the Scientific Method“. Wired. Abgerufen 7. März 2019 (<https://www.wired.com/2008/06/pb-theory/>).
- Apollonius. 2010. Die Fahrt der Argonauten: Griechisch/Deutsch. Stuttgart: Reclam.
- Aristoteles. 1981. Metaphysik. Schriften zur ersten Philosophie. Stuttgart: Reclam.
- Aristoteles. 2001. Organon. Hamburg: Felix Meiner Verlag.
- Aronofsky, Darren. 1998. Pi. London; New York: Faber and Faber.
- Assmann, Jan. 1992. „Frühe Formen politischer Mythomotorik. Fundierende, kontrapräsentische und revolutionäre Mythen“. S. 39–61 in Revolution und Mythos, Fischer Wissenschaft, herausgegeben von D. Harth und J. Assmann. Frankfurt am Main: Fischer Taschenbuch Verlag.
- Assmann, Jan. 2005. Das kulturelle Gedächtnis: Schrift, Erinnerung und politische Identität in frühen Hochkulturen. 5. Aufl. dieser Ausg. München: Beck.
- Aswad, Ed, und Suzanne M. Meredith. 2005. IBM in Endicott. Chicago, Portsmouth, San Francisco: Arcadia.
- Aumann, Philipp. 2009. Mode und Methode. Die Kybernetik in der Bundesrepublik Deutschland. Herausgegeben von Deutschen Museum. Göttingen: Wallstein.
- Austrian, Geoffrey. 1982. Herman Hollerith, forgotten giant of information processing. New York: Columbia University Press.
- Bacon, Francis. 1990. Neues Organon: lateinisch-deutsch. Hamburg: F. Meiner.
- Bacon, Francis. 2006. Über die Würde und die Förderung der Wissenschaften. Freiburg: Rudolf Haufe Verlag.
- Bailer-Jones, Daniela, und Cord Friebe. 2009. Thomas Kuhn. Paderborn: mentis.
- Barbrook, Richard, und Andy Cameron. 1996. „The Californian Ideology“. Science as Culture 6 (1): 44–72.
- Bateson, Gregory. 1936. Naven, a survey of the problems suggested by a composite picture of the culture of a New Guinea tribe drawn from three points of view. Cambridge: The University Press.

- Benjamin, Walter. 2010. Über den Begriff der Geschichte. Berlin: Suhrkamp.
- Bentham, Jeremy. 2013. Das Panoptikum. Berlin: Matthes & Seitz.
- Berg, Eberhard, und Martin Fuchs, Hrsg. 1993. Kultur, soziale Praxis, Text: die Krise der ethnographischen Repräsentation. Frankfurt am Main: Suhrkamp.
- Bitterli, Urs. 1991. Die "Wilden" und die "Zivilisierten". Grundzüge einer Geistes- und Kulturgeschichte der europäisch-überseeischen Begegnung. München: Beck.
- Bitterli, Urs. 1992. Alte Welt - neue Welt. Formen des europäisch-überseeischen Kulturkontaktes vom 15. bis zum 18. Jahrhundert. München: DTV.
- Blackmore, Susan. 2012. Gespräche über Bewusstsein. Berlin: Suhrkamp.
- Borchers, Detlef. 2007. „Heinz Nixdorf Museumsforum zeigt Hollerithmaschine“. Paderborn: Heinz Nixdorf MuseumsForum
- Borges, Jorge Luis. 1986. Die Bibliothek von Babel: Erzählungen. Stuttgart: Reclam.
- Boyd, Danah, und Kate Crawford. 2013. „Big Data als kulturelles, technologisches und wissenschaftliches Phänomen. Sechs Provokationen.“ S. 188–218 in Big Data: Das neue Versprechen der Allwissenheit, herausgegeben von H. Geiselberger und T. Moorstedt. Berlin: Suhrkamp.
- Brand, Steward. 2004. „For God's Sake Margaret. Conversation with Gregory Bateson and Margaret Mead“. S. 301–12 in Cybernetics - Kybernetik. The Macy-Conferences 1946 - 1953. Bd. 2, herausgegeben von C. Pias. Zürich-Berlin: Diaphanes.
- Buckland, Michael. 2010. Vom Mikrofilm zur Wissensmaschine: Emanuel Goldberg zwischen Medientechnik und Politik. Berlin: Avinius.
- Buckland, Michael. 2017. Information and society. Cambridge, Massachusetts: The MIT Press.
- Burkert, Walter. 1962. Weisheit und Wissenschaft. Studien zu Pythagoras, Philolaos und Platon. Nürnberg: Hans Carl.
- Bush, Vannevar. 1945. „As We May Think“. Atlantic Monthly 176 (1): 101–8.
- Chalmers, David John. 1997. The Conscious Mind: In Search of a Fundamental Theory. New York: Oxford University press.
- Chaos Computer Club. 1985. Hackerbibel. Chaos Computer Club. Teil 1. Heidelberg: Der grüne Zweig.
- Chaos Computer Club. 1988. Hackerbibel. Chaos Computer Club. Teil 2. Heidelberg: Der grüne Zweig.

- Christakis, Nicholas A., und James H. Fowler. 2011. Die Macht sozialer Netzwerke: wer uns wirklich beeinflusst und warum Glück ansteckend ist. Frankfurt am Main: Fischer.
- Cicero, Marcus Tullius. 2013. De re publica: Lateinisch/Deutsch. Vom Staat. Stuttgart: Reclam.
- Clifford, James, und George E. Marcus, Hrsg. 1986. Writing Culture: The Poetics and Politics of Ethnography. Berkeley: University of California Press.
- D'Andrade, Roy G. 1995. The development of cognitive anthropology. Cambridge: Cambridge University Press.
- Daub, Adrian. 2020. Was das Valley denken nennt. Über die Ideologie der Techbranche. Berlin: Suhrkamp.
- Deleuze, Gilles, und Félix Guattari. 1977. Rhizom. Berlin: Merve-Verlag
- Dennett, D. C. 1991. Consciousness explained. Boston: Little, Brown and Co.
- Diederichsen, Dietrich & Franke, Anselm (Hrsg.). 2013. The whole earth: Kalifornien und das Verschwinden des Außen. Berlin: Sternberg Press.
- Dyson, George. 2014. Turings Kathedrale: Die Ursprünge des digitalen Zeitalters. Propyläen Verlag.
- Einstein, Albert. 2004. „Brief von Albert Einstein an Warren S. McCulloch vom 2. April 1953“. S. 431 in Cybernetics - Kybernetik. The Macy-Conferences 1946 - 1953. Bd. 2, herausgegeben von C. Pias. Zürich-Berlin: Diaphanes.
- Emerson, Ralph Waldo. 1950. The complete Essays and other Writings. New York: Random House.
- Evans-Pritchard, Edward E. 1940. The Nuer: A Description of the Modes of Livelihood and Political Institutions of a Nilotic People. Oxford: Clarendon Press.
- Fink-Eitel, Hinrich. 1994. Der Philosoph und der Wilde: Über die Bedeutung des Fremden für die europäische Geistesgeschichte. Hamburg: Junius.
- Fischer, Hans. 1996. Lehrbuch der genealogischen Methode. Berlin: Reimer.
- Fleck, Ludwik. 1980. Entstehung und Entwicklung einer wissenschaftlichen Tatsache Einführung in die Lehre vom Denkstil und Denkkollektiv. Frankfurt am Main: Suhrkamp.
- Floridi, Luciano. 2015. Die 4. Revolution: Wie die Infosphäre unser Leben verändert. Berlin: Suhrkamp Verlag.
- Fontane, Theodor. 1998. Gedichte. Stuttgart: Reclam.

- Foucault, Michel. 1974. Die Ordnung der Dinge. Eine Archäologie der Humanwissenschaften. Frankfurt am Main: Suhrkamp.
- Foucault, Michel. 1977. Überwachen und Strafen. Die Geburt des Gefängnisses. Frankfurt: Suhrkamp.
- Foucault, Michel. 1981. Archäologie des Wissens. Frankfurt am Main: Suhrkamp.
- Foucault, Michel. 1991. Die Ordnung des Diskurses. Frankfurt am Main: Fischer.
- Foucault, Michel. 2001. Schriften: in vier Bänden. Dits et Ecrits. Band 1: 1954-1969. Frankfurt am Main: Suhrkamp.
- Foucault, Michel. 2003. Schriften in vier Bänden. Dits et Ecrits. Band 3: 1976 - 1979. Frankfurt m Main: Suhrkamp.
- Foucault, Michel. 2006. Sicherheit, Territorium, Bevölkerung: Vorlesung am Collège de France, 1977-1978. Frankfurt am Main: Suhrkamp.
- Foucault, Michel. 2009a. Die Regierung des Selbst und der anderen. Vorlesung am Collège de France 1982/83. Berlin: Suhrkamp.
- Foucault, Michel. 2009b. Die Regierung des Selbst und der anderen: Vorlesung am Collège de France 1982/83. Frankfurt m Main: Suhrkamp.
- Foucault, Michel. 2010a. Der Mut zur Wahrheit: Vorlesung am Collège de France 1983/84. Frankfurt m Main: Suhrkamp.
- Foucault, Michel. 2010b. Der Mut zur Wahrheit. Die Regierung des Selbst und der anderen II. Vorlesung am Collège de France 1983/84. Berlin: Suhrkamp.
- Frazer, James George. 1998. The golden bough: a study in magic and religion. Oxford; New York: Oxford University Press.
- Freeman, Linton C. 2004. The development of social network analysis: a study in the sociology of science. Vancouver, BC : North Charleston, S.C: Empirical Press ; BookSurge.
- Freiknecht, Jonas. 2014. Big Data in der Praxis: Lösungen mit Hadoop, HBase und Hive: Daten speichern, aufbereiten, visualisieren. München: Hanser.
- Freud, Sigmund. 1997. Das Unbehagen in der Kultur und andere kulturtheoretische Schriften. Frankfurt am Main: Fischer Taschenbuch Verlag.
- Galouye, Daniel F. 1983. Simulacron-Drei. München: Wilhelm Heyne Verlag.
- Gehlen, Arnold. 1964. Die Seele im technischen Zeitalter. Hamburg: Rowohlt.
- Geiselberger, Heinrich, und Tobias Moorstedt, Tobias, Hrsg. 2013. Big Data: das neue Versprechen der Allwissenheit. Berlin: Suhrkamp.

- Gibson, William. 1996. Die Neuromancer Trilogie. Neuromancer, Biochips, Mona Lisa Overdrive. Hamburg: Rogner & Bernhard bei Zweitausendeins.
- Gugerli, David, Michael Hagner, Caspar Hirschi, Andreas Kilcher, Patricia Purtschert, Philipp Sarasin, und Jakob Tanner, Hrsg. 2013. Digital humanities. Zürich: Diaphanes.
- Hage, Per, und Frank Harary. 1983. Structural models in anthropology. Cambridge ; New York: Cambridge University Press.
- Hagner, Michael, und Dirk Helbing. 2013. „Technologiegetriebene Gesellschaft oder sozial orientierte Technologie? Ein Gespräch“. S. 238–72 in Big Data. Das neue Versprechen der Allwissenheit, herausgegeben von H. Geiselberger und T. Moorstedt. Berlin: Suhrkamp.
- Hagner, Michael, und Caspar Hirschi. 2013. „Editorial“. in Digital Humanities. Bd. 9, Zürcher Jahrbuch für Wissensgeschichte. Zürich: diaphanes.
- Halbwachs, Maurice. 2003. Stätten der Verkündigung im Heiligen Land: eine Studie zum kollektiven Gedächtnis. Konstanz: UVK-Verlags-Gesellschaft.
- Halbwachs, Maurice. 2012. Das Gedächtnis und seine sozialen Bedingungen. Frankfurt am Main: Suhrkamp.
- Harth, Dietrich, und Jan Assmann, Hrsg. 1992. Revolution und Mythos. Frankfurt am Main: Fischer Taschenbuch Verlag.
- Hebb, Donald O. 1949. The Organization of Behavior. A Neuropsychological Theory. New York, London: John Wiley & Sons, Chapman & Hall.
- Heidler, Richard, Markus Gamper, Andreas Herz, und Florian Eßer. 2014. „Relationship patterns in the 19th century: The friendship network in a German boys' school class from 1880 to 1881 revisited“. Social Networks 37: 1–13.
- Helbing, Dirk. 2012. „FuturICT. Global Computing for a our complex world. Lausanne: FutureICt Project Outline with LHS“.
- Hobbes, Thomas. 1984. Leviathan oder Stoff, Form und Gewalt eines bürgerlichen und kirchlichen Staates. Frankfurt: Suhrkamp.
- Hobbes, Thomas. 1997. Elemente der Philosophie. Erste Abteilung: Der Körper. Hamburg: Felix Meiner Verlag.
- Holl, Ute. 2004. „It's (not) an Intervention!“. Kybernetik und Anthropologie“. S. 97–114 in Cybernetics - Kybernetik. The Macy-Conferences 1946 - 1953. Band. 2, herausgegeben von C. Pias. Zürich-Berlin: Diaphanes.

- Homer. 1986. *Odyssee*. Stuttgart: Reclam.
- Homer. 2012. *Ilias*. Stuttgart: Reclam.
- Hörl, Erich. 2005. *Die heiligen Kanäle. Über die archaische Illusion der Kommunikation*. Zürich: Diaphanes.
- Hudson, David. 1996. „The Other Californians“. Abgerufen am 20.02.2021. (<https://web.archive.org/web/20030817120954/http://www.rewired.com/96/0624.htm>).
- Joseph, Pat. 2015. „Myth of the Dropout: “Turn On, Tune In, Drop Out” Never Really Described Berkeley Ethos“. Berkeley: California Magazine. Cal Alumni Association.
- Kant, Immanuel. 1956. *Kritik der reinen Vernunft*. Hamburg: Meiner.
- Kant, Immanuel. 1994. *Grundlegung zur Metaphysik der Sitten*. Hamburg: Meiner Verlag.
- Kapp, Ernst. 2015. *Grundlinien einer Philosophie der Technik: Zur Entstehungsgeschichte der Kultur aus neuen Gesichtspunkten*. Hamburg: Felix Meiner Verlag.
- Kerstin, Wolfgang. 1992. *Thomas Hobbes zur Einführung*. Hamburg: Junius.
- Knorr, Alexander. 2011. *Cyberanthropology*. Wuppertal: Peter Hammer Verlag.
- Kramer, Fritz, und Christian Sigrist, Hrsg. 1983a. *Gesellschaften ohne Staat I. Gleichheit und Gegenseitigkeit*. Band 1. Frankfurt am Main: Syndikat.
- Kramer, Fritz, und Christian Sigrist, Hrsg. 1983b. *Gesellschaften ohne Staat II. Genealogie und Solidarität*. Band 2. Frankfurt am Main: Syndikat.
- Krämer, Sybille. 1992. „Symbolische Maschinen, Computer und der Verlust des Ethischen im geistigen Tun“. S. 335–41 in *Sichtweisen der Informatik, Theorie der Informatik*, herausgegeben von W. Coy. Braunschweig: Vieweg.
- Krämer, Sybille. 1998. *Medien – Computer – Realität: Wirklichkeitsvorstellungen und Neue Medien*. Frankfurt: Suhrkamp.
- Kroeber, A. L., und C. Kluckhohn. 1952. *Culture: A Critical Review of Concepts and Definitions*. Cambridge Mass: University of California.
- Kuhn, Thomas S. 1996. *The Structure of Scientific Revolutions*. Chicago: The University of Chicago Press.
- Kuper, Adam. 1983. *Anthropology and Anthropologists: The Modern British School*. New York: Routledge.
- La Mettrie, Julien Offray de. 1990. *Die Maschine Mensch: L’homme machine*. Hamburg: Felix Meiner Verlag.
- Lakoff, George, und Mark Johnson. 2003. *Metaphors we live by*. Chicago: University of Chicago Press.

- Lanier, Jason. 2012. *Gadget. Warum die Zukunft uns noch braucht*. Berlin: Suhrkamp.
- Leary, Timothy. 1994. *Chaos & Cyber Culture*. Berkeley: Ronin.
- Lepore, Jill. 2020. *If then: how the Simulmatics Corporation invented the future*. New York, New York: Liveright Publishing Corporation.
- Lévi-Strauss, Claude. 1954. „Les Mathématiques de l’homme“. *Bulletin international des sciences sociales* VI (4): 643–53.
- Lévi-Strauss, Claude. 1967. „Die Mathematik vom Menschen“ herausgegeben von H. M. Enzensberger. *Kursbuch* 8:176–88.
- Lévi-Strauss, Claude. 1977. *Strukturelle Anthropologie*. 1: Frankfurt am Main: Suhrkamp.
- Lévi-Strauss, Claude. 1981. *Die elementaren Strukturen der Verwandtschaft*. Frankfurt a. Main: Suhrkamp.
- Lévi-Strauss, Claude. 1984. *Die elementaren Strukturen der Verwandtschaft*. Frankfurt a. Main: Suhrkamp.
- Lévi-Strauss, Claude. 1991. *Das wilde Denken*. Frankfurt am Main: Suhrkamp.
- Lévi-Strauss, Claude. 1992. *Strukturelle Anthropologie*. 2: Frankfurt am Main: Suhrkamp.
- Levy, Steven. 2010. *hackers. heroes of the computer revolution*. Sebastopol: O’Reilly.
- Lotter, Maria-Sibylla. 2008. „Schweine für die Vorfahren. Zu Roy Rappaports Kybernetik des Heiligen“. S. 275–98 in *Die Transformation des Humanen: Beiträge zur Kulturgeschichte der Kybernetik*, Suhrkamp Taschenbuch Wissenschaft, herausgegeben von M. Hagner und E. Hörl. Frankfurt am Main: Suhrkamp.
- Luhmann, Niklas. 1992. *Universität als Milieu*. Bielefeld: Haux.
- Machiavelli, Niccolò. 1978. *Der Fürst: il principe*. Stuttgart: Kröner.
- Malinowski, Bronislaw. 1930. „Kinship“. *Man* 30: 19–29.
- Malinowski, Bronislaw. 1954. *Magic, Science and Religion and Other Essays*. Garden City, New York: Doubleday anchor Books.
- Malinowski, Bronislaw. 1979. *Schriften: in 4 Bänden*. 1: *Argonauten des westlichen Pazifik: ein Bericht über Unternehmungen und Abenteuer der Eingeborenen in den Inselwelten von Melanesisch-Neuguinea*. Frankfurt am Main: Syndikat
- Malinowski, Bronislaw. 1986. *Schriften: in 4 Bänden*. 4,2: *Schriften zur Anthropologie*. Frankfurt am Main: Syndikat
- Mayer-Schönberger, Viktor., und Kenneth. Cukier. 2013. *Big data: a revolution that will transform how we live, work, and think*. Boston: Houghton Mifflin Harcourt.

- Mayor, Adrienne. 2020. *Götter und Maschinen: wie die Antike das 21. Jahrhundert erfand*. Darmstadt: wbg Zabern.
- McCulloch, Walter, Warren S. & Pitts, und Walter Pitts. 1947. „How we know universals: the perception of auditory and visual forms“. *Bulletin of Mathematical Biophysics* 9 (3): 127–47.
- McCulloch, Warren S. 2004. „An Account of the First Three Conferences on Teleological Mechanisms“. S. 335–44 in *Cybernetics - Kybernetik. The Macy-Conferences 1946 - 1953. Band 2*, herausgegeben von C. Pias. Zürich-Berlin: Diaphanes.
- McCulloch, Warren S., und Walter Pitts. 1943. „A Logical Calculus of the Ideas Immanent in Nervous Activity“. *The Bulletin of Mathematical Biophysics* 5 (4):1 15–33.
- McLaughlin, Peter. 1989. *Kants Kritik der teleologischen Urteilskraft*. Bonn: Bouvier.
- McLuhan, Marshall. 2011a. S. 1–233 in *absolute Marshall McLuhan, Absolute*, herausgegeben von M. Baltes und R. Höltzschl. Freiburg (Breisgau): Orange-Press.
- McLuhan, Marshall. 2011b. *Die Gutenberg-Galaxis: die Entstehung des typographischen Menschen*. Hamburg: Gingko Press.
- McLuhan, Marshall, Stephanie McLuhan, und David Staines. 2003. *Understanding me: lectures and interviews*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Mersch, Dieter. 2013. *Ordo ab chao - Order from noise*. 1. Auflage. Zürich: Diaphanes.
- Miller, Daniel. 2012. *Das wilde Netzwerk. Ein ethnologischer Blick auf Facebook*. Berlin: Suhrkamp.
- Müller-Scherz, Fritz, und Rainer Werner Fassbinder. 2010. *Welt am Draht: Drehbuch*. Berlin: Matthes & Seitz.
- Nelson, Theodor Holm. 1987. *Literary Machines: The Report on, and of, Project Xanadu Concerning Word Processing, Electronic Publishing, Hypertext, Thinkertoys, Tomorrow's Intellectual Revolution, and Certain Other Topics Including Knowledge, Education and Freedom*. Sausalito (Ca.): Mindful Press.
- Nietzsche, Friedrich. 1999. *Jenseits von Gut und Böse. Zur Genealogie der Moral*. Herausgegeben von G. Colli und M. Montinari. München: Deutscher Taschenbuch Verlag.
- Ovidius Naso, Publius. 2011. *Metamorphosen: Epos in 15 Büchern*. Stuttgart: Reclam.
- Pariser, Eli. 2011. *The Filter Bubble: What the Internet Is Hiding from You*. London: Penguin Press.
- Passig, Kathrin. 2013. *Standardsituationen der Technologiekritik*. Berlin: Suhrkamp.

- Pethes, Nicolas. 2008. Kulturwissenschaftliche Gedächtnistheorien zur Einführung.
Hamburg: Junius.
- Petiska, Eduard. 1979. Der Golem - Jüdische Märchen und Legenden aus dem alten Prag.
Berlin: Union Verlag.
- Pias, Claus, Hrsg. 2003. Cybernetics - Kybernetik. The Macy-Conferences 1946 - 1953. Bd. 1
Transactions /Protokolle. Zürich-Berlin: Diaphanes.
- Pias, Claus, Hrsg. 2004. Cybernetics - Kybernetik. The Macy-Conferences 1946 - 1953. Bd. 2
Essays and documents / Essays und Dokumente. Zürich-berlin: Diaphanes.
- Pichler, Franz. 2013. Hugo Gernsback und seine technischen Magazine. Von „Science Facts“
zu „Science Fiction“ und „Cold facts“. Zum Leben und Werk eines ungewöhnlichen
Luxemburgers in den USA. Bd. 26. Linz: Universitätsverlag Rudolf Trauner.
- Platon. 1984. Sämtliche Werke. Hamburg: Rowohlt.
- Porombka, Stephan. 2001. Hypertext. Zur Kritik eines digitalen Mythos. München: Wilhelm
Fink.
- Radcliffe-Brown, Alfred R. 1965. Structure and Function in Primitive Society: Essays and
Addresses. New York: Free press.
- Rappaport, Roy A. 1966. „Ritual in the Ecology of a New Guinea People. An Anthropological
Study of the Tsembaga Maring“. PhD Thesis, Columbia University.
- Rappaport, Roy A. 1967. „Ritual Regulation of Environmental Relations among a New
Guinea People“. Ethnology Vol. 6, No. 1:17–30.
- Rappaport, Roy A. 1984. Pigs for the ancestors: ritual in the ecology of a New Guinea
people. New Enlarged Edition. New Haven: Yale University Press.
- Reimann, Ralf Ingo. 1998. Der Schamane sieht eine Hexe - der Ethnologe sieht nichts:
menschliche Informationsverarbeitung und ethnologische Forschung. Frankfurt:
Campus-Verlag
- Rivers, W. H. R. 1900. „A Genealogical Method of Collecting Social and Vital Statistics“.
Journal of the Royal Anthropological Institute 30: 74–82.
- Rivers, W. H. R. 1910. „The genalogical Method of Anthropological Inquiry“. The
Sociological Review 3: 1–12.
- Rivers, W. H. R. 1913. „Report on Anthropological Research outside America“. in Reports
upon the present condition and future needs of the science of anthropology,
Carnegie Institution of Washington, herausgegeben von W. H. R. Rivers, A. E. Jenks,
und S. G. Morley. Washington: Gibson Brothers.

- Rivers, W. H. R. 1914. *The History of Melanesia Volume I. Band 1.* Cambridge: Cambridge University Press.
- Rivers, W. H. R., Albert Ernest Jenks, und Sylvanus Griswold Morley. 1913. *Reports upon the present condition and future needs of the science of anthropology.* Washington: Gibson Brothers.
- Rojas, Raúl. 1993. *Theorie der neuronalen Netze: eine systematische Einführung.* Berlin: Springer.
- Rosenblatt, Frank. 1958. „The perceptron: a probabilistic model for information storage and organization in the brain“. *Psychological Review* 63 (6): 386–408.
- Rosenblueth, Arturo, Norbert Wiener, und Julian Bigelow. 1943. „Behavior, Purpose and Teleology“. *Philosophy of Science* 10.
- Rossetto, Louis. 1996. „19th Century Nostrums are not Solutions to 21st Century Problems“. *Mute* 1(4).
- Rumelhart, David E., Geoffrey E. Hinton, und s Ronald J. William. 1986. „Learning representations by back-propagating errors“. *Nature* 323: 533–36.
- Samjatin, Jewgenij. 1984. *WIR.* Köln: Kiepenheuer & Witsch.
- Saussure, Ferdinand de. 1967. *Grundfragen der allgemeinen Sprachwissenschaft.* Berlin: Walter de Gruyter & Co.
- Schapp, Wilhelm. 2004. *In Geschichten verstrickt: zum Sein von Mensch und Ding.* Frankfurt am Main: Klostermann.
- Schlautd, Oliver. 2018. *Die politischen Zahlen: über Quantifizierung im Neoliberalismus.* Frankfurt am Main: Vittorio Klostermann.
- Schlich, Thomas. 1998. „Vom Golem zum Roboter. Der Traum vom künstlichen Menschen.“ S. 543–57 in *Erfindung des Menschen. Schöpfungsträume und Körperbilder 1500–2000*, herausgegeben von R. Dülmen van. Weimar, Wien, Köln: Böhlau.
- Schneider, Manfred. 2013. *Transparenztraum: Literatur, Politik, Medien und das Unmögliche.* Berlin: Matthes & Seitz.
- Scholz, Nina. 2015. „Im Tal der Lügen“. *der Freitag* 2015(36).
- Schweizer, Thomas, Hrsg. 1988. *Netzwerkanalyse: ethnologische Perspektiven.* Berlin: Dietrich Reimer Verlag.
- Schweizer, Thomas. 1996. *Muster sozialer Ordnung: Netzwerkanalyse als Fundament der Sozialethnologie.* Berlin: Dietrich Reimer Verlag.
- Searle, John R. 1996. *Die Wiederentdeckung des Geistes.* Frankfurt: Suhrkamp.

- Sejnowski, Terence J. 2018. *The Deep Learning Revolution*. Cambridge, London: The MIT Press.
- Shannon, C. E. 1951. „Prediction and Entropy of Printed English“. *Bell System Technical Journal* 30(1): 50–64.
- Shannon, Claude Elwood. 1948. „A Mathematical Theory of Communication“. *The Bell System Technical Journal* Volume 27, Issue 3: 379–592.
- Shannon, Claude Elwood, N. J. A. Sloane, und A. D. Wyner. 1993. *Claude Elwood Shannon: miscellaneous writings*. Murray Hill, N.J.: Mathematical Sciences Research Center, AT&T Bell Laboratories.
- Sloterdijk, Peter. 2017. *Was geschah im 20. Jahrhundert?* Berlin: Suhrkamp.
- Smith, Robert E. 2019. *Rage inside the machine: the prejudice of algorithms, and how to stop the Internet making bigots of us all*. New York, NY: Bloomsbury Business.
- Soni, Jimmy, und Rob Goodman. 2017. *A mind at play: how Claude Shannon invented the information age*. New York: Simon & Schuster.
- Stocking, George W. 1983. *Observers observed: essays on ethnographic fieldwork*. Madison: University of Wisconsin Press.
- Strittmacher, Kai. 2018. *Die Neuerfindung der Diktatur: Wie China den digitalen Überwachungsstaat aufbaut und uns damit herausfordert*. München: Piper.
- Surowiecki, James. 2004. *The wisdom of crowds. Why the many are smarter than the few and how collective wisdom shapes business, economies, societies and nations*. London: Little, Brown.
- Taleb, Nassim Nicholas. 2007. *The black swan: the impact of the highly improbable*. New York: Random House.
- Taureck, Bernhard H. F. 2014. *Überwachungsdemokratie. Die NSA als Religion*. Paderborn: Wilhelm Fink Verlag.
- Tegmark, Max. 2019. *Leben 3.0: Mensch sein im Zeitalter Künstlicher Intelligenz*. Berlin: Ullstein Taschenbuch.
- Thoreau, Henry David. 1989. *Walden*. Princeton: Princeton University Press.
- Thoreau, Henry David. 2004. *Über die Pflicht zum Umgehorsam gegenüber den Staat / Civil Disobedience*. Zürich: Diogenes.
- Turing, Alan M. 1937. „On Computable Numbers, with an Application to the Entscheidungsproblem.“ *Proceedings of the London Mathematical Society* s2-42 (1) :230–65.

- Turner, Fred. 2006. From counterculture to cyberculture: Stewart Brand, The Whole Earth Network, and The rise of digital utopianism. Chicago: University of Chicago Press.
- Von Neumann, John, und Oskar Morgenstern. 2007a. Theory of Games and economic behavior. 60th anniversary ed. Princeton, N.J.; Woodstock: Princeton University Press.
- Wasserman, Stanley, und Katherine Faust. 1994. Social network analysis: methods and applications. Cambridge; New York: Cambridge University Press.
- Wassmann, Jürg. 1982. Der Gesang an den fliegenden Hund: Untersuchungen zu den totemistischen Gesängen und geheimen Namen des Dorfes Kandingei am Mittelsepik (Papua New Guinea) anhand der Kirugu-Knotenschnüre. 1.Auflage. Basel: Wepf.
- Wassmann, Jürg. 1988. Der Gesang an das Krokodil. Die rituellen Gesänge des Dorfes Kandingei an Land und Meer, Pflanzen und Tiere. Basel: Wepf.
- Wassmann, Jürg. 2016. The gently bowing person: an ideal among the Yupno in Papua New Guinea. Heidelberg: Universitätsverlag Winter.
- Wassmann, Jürg, und Pierre R. Dasen. 1993. „Der kognitive Aufbruch in der Ethnologie“. in Alltagswissen. Der kognitive Ansatz im interdisziplinären Dialog, herausgegeben von J. Wassmann und P. R. Dasen. Freiburg (Schweiz): Universitätsverlag.
- Weinberger, David. 2013. „Die digitale Glaskugel“. S. 219–37 in Big Data: Das neue Versprechen der Allwissenheit, herausgegeben von H. Geiselberger und T. Moorstedt. Berlin: Suhrkamp.
- Wiener, Norbert. 1961. Cybernetics; or, Control and communication in the animal and the machine. New York: M.I.T. Press.
- Wilson, Edward O. 1978. On human nature. Cambridge: Harvard University Press.
- Wozniak, Steve, und Brandon Lisy. 2014. „Steve Wozniak on Apple, the Computer Revolution, and Working With Steve Jobs“. Abgerufen am 14.05.2021.
(<https://www.bloomberg.com/news/articles/2014-12-04/apple-steve-wozniak-on-the-early-years-with-steve-jobs>)
- Wright, Alex. 2008. Glut: Mastering Information through the Ages. New York: Cornell University Press.
- Wright, Alex. 2014. Cataloging the world: Paul Otlet and the birth of the information age. Oxford: Oxford University Press.
- Zhmud, Leonid. 1997. Wissenschaft, Philosophie und Religion im frühen Pythagoreismus. Berlin: Akademie Verlag.



UNIVERSITÄT
HEIDELBERG
ZUKUNFT
SEIT 1386

FAKULTÄT FÜR VERHALTENS-
UND EMPIRISCHE KULTURWISSENSCHAFTEN

**Promotionsausschuss der Fakultät für Verhaltens- und Empirische Kulturwissenschaften
der Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg**
Doctoral Committee of the Faculty of Behavioural and Cultural Studies of Heidelberg University

**Erklärung gemäß § 8 (1) c) der Promotionsordnung der Universität Heidelberg
für die Fakultät für Verhaltens- und Empirische Kulturwissenschaften**

Declaration in accordance to § 8 (1) c) of the doctoral degree regulation of Heidelberg University,
Faculty of Behavioural and Cultural Studies

Ich erkläre, dass ich die vorgelegte Dissertation selbstständig angefertigt, nur die angegebenen
Hilfsmittel benutzt und die Zitate gekennzeichnet habe.

I declare that I have made the submitted dissertation independently, using only the specified tools and have
correctly marked all quotations.

**Erklärung gemäß § 8 (1) d) der Promotionsordnung der Universität Heidelberg
für die Fakultät für Verhaltens- und Empirische Kulturwissenschaften**

Declaration in accordance to § 8 (1) d) of the doctoral degree regulation of Heidelberg University,
Faculty of Behavioural and Cultural Studies

Ich erkläre, dass ich die vorgelegte Dissertation in dieser oder einer anderen Form nicht
anderweitig als Prüfungsarbeit verwendet oder einer anderen Fakultät als Dissertation vorgelegt
habe.

I declare that I did not use the submitted dissertation in this or any other form as an examination paper until
now and that I did not submit it in another faculty.

Vorname Nachname
First name Family name

MICHAEL PETER WERNER

Datum, Unterschrift
Date, Signature

31.03.2019 [Signature]