



universität
wien

DIPLOMARBEIT

Titel der Diplomarbeit

Difficultates Quaedam Technicae ...

Fragmente einer Geschichte des Technischen.

Verfasser

Georg Kö

angestrebter akademischer Grad

Magister der Philosophie (Mag.phil.)

Wien, 2013

Studienkennzahl lt. Studienblatt: A 312

Studienrichtung lt. Studienblatt: Diplomstudium Geschichte

Betreuer: Dr. Reinhard Sieder

... für Alice ...

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	7
1 Das Technische – ein Anfang	9
1.1 Speed	9
1.2 Future – No-Future	18
1.3 „man muß also über eine Technik gehen“	26
2 Das Technische in der Ordnung der Klassik	31
2.1 Das Maß der Dinge	31
2.2 Die tabellarische Ordnung und das Koordinatensystem	41
2.3 Die Sprache des Rechnens und die steganographische Arche	53
3 Das Technische im Verzeichnis der Moderne	69
3.1 Das Verzeichnis	69
3.2 Das Allgemeine – Statistik und Ordnung	84
3.3 Logik und Sprache im technischen Diskursuniversum	98
4 „Piercing the Unknown“ – ein Ende	113
4.1 Das Programm	113
4.2 Die kontextfreie Sprache	125
4.3 Interface	134
Literaturverzeichnis	141
Abbildungsverzeichnis	175

Inhaltsverzeichnis

Anhang	179
Abstract	179
Curriculum Vitae: Georg Kö	180

Vorwort

Der Titel dieser Arbeit ist das abgewandelte Incipit eines Textes von Gottfried Wilhelm Leibniz zur Logik¹, in dem – ausgehend von einem Kalkül der Dinge – das Verhältnis zwischen Partikularaussagen und Existenz- bzw. Universalaussagen diskutiert wird. Da die zentrale Argumentation in dieser kurzen Abhandlung um die Vermeidung eines *dictum de omni et nullo* kreist, schien die Abwandlung o.a. Sentenz zu einem Titel für die folgenden fragmentarischen Bemühungen, das Technische zu beschreiben, recht angebracht.

Zu den technischen Gegebenheiten des vorliegenden Textes ist wenig anzumerken. Der Text-Satz wurde den hervorragenden Algorithmen Donald E. Knuths bzw. seines T_EX Satzsystems überlassen, dessen Metafont Schriften „Concrete Roman“ und „Computer Modern Sans“ der typographischen Gestaltung zugrunde liegen. Zitiert wurde nach den Oxford Standards, wobei nur erstmalig vorkommende Werke voll zitiert und weitere Vorkommen desselben Werkes jeweils kurz und mit Verweis auf ihr erstes Vorkommen erledigt wurden. Hinsichtlich der Tatsache, dass für eine epistemologische Betrachtungsweise die Trennung von Primär- und Sekundärquellen sich als überflüssig erweist, da nichts, was *dem* Archiv entnommen wurde, zu einer qualitativen Hierarchisierung veranlasst und jegliche Betrachtung solcher Art sich stets am Abgrund zwischen Sein und Werden befindet, gibt es genau ein Literaturverzeichnis. Um den „üblichen“ Konventionen durch Markierung nachzukommen, wurde gegebenenfalls noch eine kurze Annotation zur Erläuterung des Werkstatus (z.B. [Q] . . . Quelle) des jeweiligen Lite-

¹ GOTTFRIED WILHELM LEIBNIZ, *Difficultates quaedam Logicae* – Einige Logische Schwierigkeiten. in: *Schriften zur Logik und zur philosophischen Grundlegung von Mathematik und Naturwissenschaft*. Band 4. Hrsg. v. HERBERT HERRING. Frankfurt am Main: Suhrkamp, 1996[nach 1690], S. 179–201

Vorwort

ratureintrags beigefügt und Neuauflagen/Editionen deren Erstveröffentlichungsdatum in eckigen Klammern nachgestellt.

Alle Abbildungen sind vom Verfasser selbst durch ein der Photographie ähnliches Verfahren hergestellte Illustrationen (Werke nach § 3 bzw. § 12 (1) UrhG – BGBl 1936/111 in der Fassung BGBl. I Nr. 58/2010), die jeweils einer Vorlage (dem Original), wie im Abbildungsverzeichnis angegeben, soweit ähnlich sind, wie es der Zweck ihres Erscheinens erfordert. Hiermit wird unter den Bedingungen der Creative Commons Lizenz (CC BY-NC-SA 2.0 AT) eine allgemeine Werknutzungsberechtigung dafür erteilt.

Zitate wurden typographisch vom Fließtext durch beidseitige Einrückung (nur bei Langzitatzen), Markierung durch Anführungszeichen und Kursivierung eindeutig abgehoben und in der Regel durch Anmerkung, in ganz seltenen Fällen – wie am Ende dieses Vorwortes oder im Rahmen eines Diktums – aber textimmanent, ausgewiesen. Auslassungen und sinngemäße Ergänzungen in Zitaten wurden, wie üblich [geklammert]. Übersetzungen stammen, sofern nicht anders ausgewiesen, vom Verfasser. Die Bekanntheit einiger Zitate wurde großzügig in Kauf genommen. Nicht, um entlang ihrer Wiederholung eine neuerliche Hermeneutisierung zu versuchen oder dem Wesen geäußerter Ideen entlang ihrer Rezeptionsgeschichte zu folgen, sondern, um vielmehr – unter Auslassung eben jener Rezeption, die nach eingehendem Studium stets dazu neigt sich dem engen Rahmen eines Fachgebietes hinzuwenden und so den Blick auf die hier gestellte Frage nach dem Technischen zu verstellen – verzeichnen zu können, an welchem Ort und in welcher Form sich der Gegenstand der Analyse in den jeweiligen Zeitaltern zeigt, sei es als Begriff einer Idee hier, in einer distinkten Handhabungslehre da oder gar als paradigmatisches Schöpfungsprinzip dort.

Die hier angebrachten obligatorischen Dankesworte seien nicht entlang einer hierarchisierenden Namensliste erbracht, die stets den dunklen Begriff der Selektion auf den Plan zu rufen Gefahr läuft, sondern in Form eines Zitates aus der Hymne der Europäischen Union, welche durch ihre Schillersche Herkunft Freude ob allgemeiner Freiheit und Gleichheit zu verkünden vermag: „*Diesen Kuss der ganzen Welt!*“

1 Das Technische – ein Anfang

1.1 Speed

We have developed speed but we have shut ourselves in: machinery that gives abundance has left us in want.

Charles Chaplin, The Great Dictator

Unbefriedigend also ist der Zustand der Fülle in Begleitung der Not. Das chaplinsche Diktum² bekundet die scheinbar paradoxe Opposition, in der das Technische seit dem vorletzten Jahrhundert analytisch erscheint. Auf der einen Seite findet sich stets Größe, Masse und Tempo. Adversativ begleitet diese Ästhetik der Überfülle der Mangel, die Unfassbarkeit, der unerfüllbare Wunsch der Ergebenheit in das so Angehäufte – ein aussichtsloses Unterfangen. Je dringlicher das eine zu seiner Bewerkstelligung drängt, desto ferner rückt die Möglichkeit dazu und formt das andere in adäquater Gegebenheit. Stellt sich also die Frage nach dem, was technisch ist, befindet man sich stets am Kreuzungspunkt mehrerer Genealogien. Die Rede Charlie Chaplins am Ende des *großen Diktators* ist emblematisch für die Verwerfungen in der Disposition des Technischen in der Moderne – sowohl formal als auch konzeptionell. Menschliche Not und Geschwindigkeit, Maschine und Einschließung – ein Chiasmus der die Komplexität

² Das oben angeführte Diktum „*We have developed speed but we have shut ourselves in: machinery that gives abundance has left us in want.*“ ist der bekannten Rede Charlie Chaplins am Ende des Films *Der große Diktator* (01:54:39 – 01:54:44 / CHARLES CHAPLIN, *The Great Dictator*. USA: Charles Chaplin Film Corporation [DVD Edition, Warner Home Video (MK2): Paris 2007], 1940) entnommen. Alle Zeitangaben beziehen sich auf die angegebene DVD Edition.

1 Das Technische – ein Anfang

des Mensch-Maschine Verhältnisses und damit die Symptomatik einer andauernden Auseinandersetzung um das Technische als eine Chiffre der Moderne birgt. Die Rede pendelt im Verlauf zwischen zwei distinkten Polen des modernen Technikdiskurses. Primat des Menschen über seine Artefakte – „*More than machinery we need humanity*“³ – oder Transgression menschlicher Beschränkungen durch die Technik:

*„The aeroplane and the radio have brought us closer together. The very nature of these inventions cries out for the goodness in men, cries out for universal brotherhood for the unity of us all.“*⁴

Nicht nur der simple Antagonismus zwischen Geschwindigkeit und Einschließung bzw. Überfluss und Not, sondern auch die Bedingtheit des einen im anderen wird deutlich und markiert die Unauflöslichkeit eines Zerwürfnisses, welches wohl die technische Moderne selbst ist. Beide Positionen bilden so einen doppelten Gegensatz, der den Mangel und die Not in Erfahrung von Größe, Masse und Tempo in der Überwindung menschlicher Limitation aneinander bindet. Chaplin wendet in der Folge die Technik selbst gegen die Unterdrückungs- und Vernichtungsmaschinerie und macht seine Stimme – amplifiziert, transformiert und multipliziert vermittelt Tonfilmtechnik – zum Agens der Aufklärung, einer technischen Aufklärung:

„Even now my voice is reaching millions throughout the world, millions of despairing men, women and little children, victims of a system that makes men torture and imprison innocent people. To those who can hear me I say »Do not despair.«“⁵

Somit präsentiert sich das Technische als Schnittstelle, nachgerade Junktim, eines grundlegenden Antagonismus: Einerseits erscheint es hier als technokratischer Paranoiakomplex, in dem es als Determinante einer Unterdrückungsmaschinerie entmenschlicht, tyrannisiert und vernichtet. Andererseits *ist* es die eigentliche Reproduktionsmacht der Moderne – hier der Tonfilm und mit ihm die Botschaft des Widerstands

³ 01:54:50 – 01:54:53 / a. a. O. (Anm. 2)

⁴ 01:55:00 – 01:55:10 / a. a. O. (Anm. 2)

⁵ 01:55:10 – 01:55:24 / a. a. O. (Anm. 2)

und der Aufklärung. Masse – wird hier deutlich – kann wohl nur durch, in Opposition zu sich selbst wirkende, technische Verstärkung erreicht werden.

Bemerkenswert ist das Auftauchen der technokratischen Argumentationslinie im Nachspiel der einzigartigen technischen Massenvernichtung, die der chaplinschen Anklage erst folgen sollte:

„Die Diktatur Hitlers unterschied sich in einem grundsätzlichen Punkt von allen geschichtlichen Vorgängern. Es war die erste Diktatur in dieser Zeit moderner Technik, eine Diktatur, die sich zur Beherrschung des eigenen Volkes der technischen Mittel in vollkommener Weise bediente. Durch die Mittel der Technik, wie Rundfunk und Lautsprecher, wurde 80 Millionen Menschen das selbständige Denken genommen; sie konnten dadurch dem Willen eines einzelnen hörig gemacht werden.“⁶

So sprach der Angeklagte und in Folge verurteilte Kriegsverbrecher Albert Speer vor dem Nürnberger Gerichtshof am 31. August 1946.⁷ Nebst der Perfidie in diesem Versuch, juristisch Verantwortung abzuwälzen, zeigt sich ein bekanntes Muster. Das Technische wird hier zum scheinbar unhinterfragbaren technokratischen Prinzip als Grundlage autoritärer Gewalt und Agens der Entmenschlichung. Dasselbe technische Medium, welches zuvor dem Widerstand Stimme verlieh, wird nun auf die Anklagebank gestellt und in die Verantwortung des größten aller Verbrechen gezogen. In dem Versuch, den eigenen Kopf durch diesen technokratischen Homunculus aus der Schlinge zu ziehen, entwickelt Speer sein eigenes universelles techno-politisches Theorem:

⁶ CHRISTIAN ZENTNER (Hrsg.), *Der Nürnberger Prozeß. Das Protokoll des Prozesses gegen die Hauptkriegsverbrecher vor dem Internationalen Militärgerichtshof 14. November 1945 – 1. Oktober 1946*. Berlin: Directmedia, 1999, Digitale Bibliothek Band 20, S. 29203

⁷ Eine detaillierte Auseinandersetzung mit diesem Topos und seinen Folgen in der Debatte um die Technokratie und den Nationalsozialismus bietet vor allem BARBARA ORLAND, *Der Zwiespalt zwischen Politik und Technik. Ein kulturelles Phänomen in der Vergangenheitsbewältigung Albert Speers und seiner Rezipienten*. in: *Technische Intelligenz und "Kulturfaktor Technik": Kulturvorstellungen von Technikern und Ingenieuren zwischen Kaiserreich und früher Bundesrepublik Deutschland*. Hrsg. v. BURKHARD DIETZ, MICHAEL FESSNER und HELMUT MAIER. Münster: Waxmann, 1996, Cottbuser Studien zur Geschichte von Technik, Arbeit und Umwelt 2. Speer selbst schaffte es leider, durch diese Anklage der Technik, die Inhalte der eigentlichen Anklageschrift gegen ihn zu relativieren und sich als „guter Nazi“ präsentieren zu können.

1 Das Technische – ein Anfang

„Für den Außenstehenden mag dieser Staatsapparat wie das scheinbar systemlose Gewirr der Kabel einer Telephonzentrale erscheinen; aber wie diese konnte er von einem Willen bedient und beherrscht werden. Frühere Diktaturen benötigten auch in der unteren Führung Mitarbeiter mit hohen Qualitäten, Männer, die selbständig denken und handeln konnten. Das autoritäre System in der Zeit der Technik kann hierauf verzichten. Schon allein die Nachrichtenmittel befähigen es, die Arbeit der unteren Führung zu mechanisieren. Als Folge davon entsteht der neue Typ des kritiklosen Befehlsempfängers. [...] Der Alptraum vieler Menschen, daß einmal die Völker durch die Technik beherrscht werden könnten, er war im autoritären System Hitlers nahezu verwirklicht. In der Gefahr, von der Technik terrorisiert zu werden, steht heute jeder Staat der Welt. [...] Je technischer die Welt wird, um so größer ist diese Gefahr;“⁸

Der Grundton dieser letzten von NS-Eliten öffentlich präsentierten Propaganda fand seinen Niederschlag im darauffolgenden Technikdiskurs. In Deutschland sollte mancherorts die ultima ratio des Technischen der Krieg bleiben und retrospektiv jeglichen technischen Äußerungsmodus in der Vernichtung beginnen lassen, um letztlich den Holocaust – bestenfalls in der Verschlüsselung *„geheime[r] Kommandosachen und literarische[r] Durchführungsbestimmungen“*⁹ ex negativo genannt – in eine paranoide Entwicklungsgeschichte technisch-historischer Möglichkeitsbedingungen einbetten und Verantwortung an ein metaphysisches kriegsgesteuertes Mediensystem weiterreichen zu können. Eine daraus ableitbare Rechtfertigungsstrategie sei dahingestellt:

„Das digitale Signal Processing (DSP) kann beginnen. Nur schlecht verhüllt sein Werbespruchname Posthistoire, daß Anfang und Ende aller künstlichen Intelligenzen der Krieg ist. Um die Weltgeschichte (aus geheimen Kommandosachen und literarischen Durchführungsbestimmungen) abzulösen, prozedierte das Mediensystem in drei Phasen.

⁸ ZENTNER, *op. cit.* (Anm. 6), S. 29204–29205

⁹ Vgl. Anm. 10

Phase 1, seit dem amerikanischen Bürgerkrieg, entwickelte Speichertechniken für Akustik, Optik und Schrift: Film, Grammophon und das Mensch-Maschinesystem Typewriter. Phase 2, seit dem Ersten Weltkrieg, entwickelte für sämtliche Speicherinhalte die sachgerechten elektrischen Übertragungstechniken: Radio, Fernsehen und ihre geheimen Zwillinge. Phase 3, seit dem Zweiten Weltkrieg, überführte das Blockschaltbild einer Schreibmaschine in die Technik von Berechenbarkeit überhaupt; Turings mathematische Definition von Computability gab 1936 kommenden Computern den Namen. Speichertechnik, 1914 bis 1918, hieß festgefahrener Stellungskrieg in den Schützengräben von Flandern bis Gallipoli. Übertragungstechnik mit UKW-Panzerfunk und Radarbildern, dieser militärischen Parallelentwicklung zum Fernsehen hieß Totalmobilmachung, Motorisierung und Blitzkrieg vom Weichselbogen 1939 bis Corregidor 1945. Das größte Computerprogramm aller Zeiten schließlich, dieser Zusammenfall von Testlauf und Ernstfall, heißt bekanntlich Strategic Defense Initiative. Speichern / Übertragen / Berechnen oder Graben / Blitz / Sterne. Weltkriege von 1 bis n.“¹⁰

Dass die Verhältnisse diffiziler sind, das Technische keiner metaphysischen Moralisierung unterworfen werden muss, um den Antagonismus in seinem Auftreten zu untersuchen, zeigt eine weitaus überlegtere Position jenseits des Rheins entlang der Betrachtung eines Kohärenzprinzips in staatlicher Ordnung und Ökonomie, das den Interaktionen des Mensch-Maschine Verhältnisses folgt:

„The whole edifice was constructed little by little, and all its individual techniques were improved by mutual interaction. Before long, however, the need for still another instrument appeared. Who was to co-ordinate this multiplicity of techniques? Who was to build the mechanism necessary to the new economic technique? Who was to make binding the decisions necessary to service the machines? The indivi-

¹⁰ FRIEDRICH KITTLER, *Grammophon - Film - Typewriter*. Berlin: Brinkmann + Bose, 1986, S. 352

1 Das Technische – ein Anfang

dual is not by himself rational enough to accept what is necessary to the machines. He rebels too easily. He requires an agency to constrain him, and the state had to play this role – but the state now could not be the incoherent, powerless, and arbitrary state of tradition. It had to be an effective state, equal to the functioning of the economic regime and in control of everything, to the end that machines which had developed at random should become »coherent.« To this end, the state itself must be coherent. Thus, the techniques of the state – military, police, administrative, and political – made their appearance. Without them, all the rest would have been no more than faint hopes unable to attain maximum development. They intermingled, necessitating one another, and all of them necessitated by the economy. It soon became evident that such external action was insufficient. A great effort was required of the individual, and this effort he could not make unless he was genuinely convinced, not merely constrained. He must be made to yield his heart and will, as he had yielded his body and brain. And so the techniques of propaganda, education, and psychic manipulation came to reinforce the others. Without them, man could scarcely have been equal to his organizations and his machines.“¹¹

Die Verfangenheit des Menschen mit und im Technischen ist – wie oben bloß exemplarisch angedeutet – mit all den damit verbundenen Konsequenzen spätestens seit den – so oder so – als technisch bedingt beschriebenen Vernichtungserfahrungen des zwanzigsten Jahrhunderts ein – den modernen Technikdiskurs durchdringender – Topos, welcher sich so in die Staats-, Kultur-, Medien- und Sozialwissenschaften bis hin zur Kunst einschreibt und zu einem antagonistisch-dissoziativen Element der Negati-

¹¹ JACQUES ELLUL, *The Technological Society*. New York: Vintage Books, 1964[1954], S. 115. Jacques Ellul war übrigens Teil der Résistance und rettete unter Einsatz seines Lebens Verfolgte vor der Deportation und sicheren Ermordung, weshalb er 1981 von Yad Vashem mit dem Titel „Gerechter unter den Völkern“ geehrt wurde. Siehe YAD VASHEM, *The Righteous Among The Nations: Ellul Jacques (1912 – 1994)*. (URL: <http://db.yadvashem.org/righteous/righteousName.html?language=en&itemId=4412162>) – Zugriff am 2012-09-21

on wird. Diese Unschärfe ist dem Technischen nachgerade beigegeben und Teil einer Geschichte beständiger Auseinandersetzung mit dem Denken des Möglichen in Anschauung der Handhabung des bereits dadurch Beförderten. Sobald es ins Blickfeld gelangt, erzeugt es Spannung und entlädt sich mit jedem Versuch seiner Auflösung doch bloß in einer weiteren Größe seiner Komplikation. Es scheint fast in dieser Verwerfung eingesperrt zu sein, sich somit auch einer grundlegenden Analytik beharrlich entziehend der polarisierenden Polemik zwischen Paranoia und Fortschrittsphantasma preiszugeben. Diese üblichen Betrachtungsweisen des Technischen – stets eine Form der Konstruktion im- oder eben auch oft expliziter struktureller Dissoziation im modernen Denken – lassen sich bis zum Beginn der Moderne zurückverfolgen.

Im einem Band der Abhandlungen der mathematischen Klasse der Königlichen Akademie der Wissenschaften zu Berlin aus dem Jahre 1829 veröffentlichte der Direktor der Berliner Kriegsschule einen ausführlichen Kommentar (und eine Edition) zur peripatetischen Mechanik des Aristoteles. Dieses scheinbar periphere Ereignis der Wissenschaftsgeschichte, befasst sich jedoch weder mit dem Problem einer Mechanik überhaupt, noch wird hier das Quellenstück als Antagonismus zur Ausführung zeitgenössischer Probleme genutzt, sondern, anhand einer ausführlichen und wohlbegründeten philosophischen und philologisch bestens unterstützten Zweckbestimmung der bis dato eher selten besprochenen und vielfach umstrittenen pseudoaristotelischen Schrift, wird das Zitat eines poetischen Fragments zur Chiffre der Dichotomie eines künftigen technischen Zeitalters:

*„Gewähre Kunst den Sieg, den die Natur verwehrt.“*¹²

¹² ARISTOTELES, Des Aristoteles Mechanische Probleme. in: Abhandlungen der mathematischen Klasse der Königlichen Akademie der Wissenschaften zu Berlin aus dem Jahre 1829. Hrsg. v. FRIEDRICH THEODOR POSELEGER. Berlin: Königlichen Akademie der Wissenschaften zu Berlin, 1832, S. 75. Friedrich Theodor Poseleger, eben jener Leiter der Kriegsschule, fasste im selben Band kurz zusammen:

*„Daher möchte der Sinn des Aristoteles nicht verfehlt werden, wenn man bei der Aufschrift: *Mechanica problemata* weniger, oder doch nicht mehr an die spätere Bedeutung dieser Worte, an Maschinen und Mechanik, als an eine dialektische Kunst denken wollte, scheinbar sich widersprechende Aufgaben, Aporieen zu lösen, so daß ein [atomon], eine Absurdität verhütet werde.“* (FRIEDRICH THEODOR POSELEGER, Über

1 Das Technische – ein Anfang

Ebenso 1829 eröffnete ein bekannter Reaktionär¹³ mit präzisiertem analytischen Blick auf die zeitgenössischen Umformungen des Technischen eine transatlantische Debatte um das asymmetrische Verhältnis zwischen Moral und Technik:

„To judge by the loud clamour of our Constitution-builders, Statists, Economists, directors, creators, reformers of Public Societies; in a word, all manner of Mechanists, from the Cartwright up to the Code-maker; and by the nearly total silence of all Preachers and Teachers who should give a voice to Poetry, Religion, and Morality, we might fancy either that man's Dynamical nature was, to all spiritual intents, extinct – or else so perfected, that nothing more was to be made of it by the old means; and henceforth only in his Mechanical contrivances

Aristoteles Mechanische Probleme. in: Abhandlungen der mathematischen Klasse der Königl. Akademie der Wissenschaften zu Berlin aus dem Jahre 1829. Berlin: Königl. Akademie der Wissenschaften zu Berlin, 1832, S. 63)

Danach fährt er übrigens munter fort, eine mathematische Durchrechnung der vorgestellten Mechanik vorzunehmen.

¹³ In aller Kürze sein angemerkt, dass Thomas Carlyle ein ausgewiesener Antidemokrat war. Jorge Luis Borges beschrieb Carlyles politische Haltung mit den Worten: „*More important than Carlyle's religion is his political theory. His contemporaries did not understand it, but it can now be summed up in a single household word: Nazism.*“ (JORGE LUIS BORGES, Prologues. Thomas Carlyle, On Heroes, Hero-worship and the Heroic in History, and Ralph Waldo Emerson, Representative Men. in: Selected Non-Fictions. Hrsg. v. ELIOT WEINBERGER. New York: Viking Penguin, 1999[1949], S. 414–415, siehe auch JONATHAN MCCOLLUM, The Nazi Appropriation of Thomas Carlyle: Or How Frederick Wound Up in the Bunker. in: Thomas Carlyle Resartus: Reappraising Carlyle's Contribution to the Philosophy of History, Political Theory, and Cultural Criticism. Hrsg. v. PAUL E. KERRY und MARYLU HILL. Madison: Fairleigh Dickinson University Press, 2010, S. 190) In BERTRAND RUSSELL, The Ancestry of Fascism. in: A Fresh Look at Empiricism: 1927–42. Hrsg. v. JOHN GREER SLATER und PETER KÖLLNER. Routledge, 1996[1935], S. 429 findet sich bereits 1935 (sic!) folgender Hinweis:

„Carlyle's outlook on life was, in the main, derived from Fichte, who was the strongest single influence on his opinions. But Carlyle added something which has been characteristic of the school ever since: a kind of Socialism and solicitude for the proletariat which is really dislike of industrialism and of the nouveau riche. Carlyle did this so well that he deceived even Engels, whose book on the English working class in 1844 mentions him with the highest praise. In view of this, we can scarcely wonder that many people were taken in by the socialistic facade in National Socialism.“

did any hope exist for him.“¹⁴

Bereits hier wird jenseits der Artefakte des beginnenden Industriezeitalters das eigentliche Übel in den Mechanismen der begünstigenden Formalisierung des produktiven Verstandes (Code-making) gegenüber der Spontanität eines moralischen Aphorismus (Poesie etc.) gesehen. Edward Gibbons aus der Angstphantasie eines Untergangs der Zivilisation in Europa generierte Hoffnung, in Amerika Rettung zu finden¹⁵ sollte sich in Form einer befreienden Antwort auf die beschriebene Kritik einer „technischen Zivilisation“ erfüllen und analytisch präzise den Angelpunkt beschreiben, um den sich die Argumente einer technischen Aufklärungsdoktrin gemeinsam mit ihrem Widerpart, der romantisierenden Morallehre des Lebens, drehen sollte:

*„Machines are to perform all the drudgery of man, while he is to look on in self-complacent ease. But where is the harm and danger of this? Why is every lover of the human race called on to plant himself in the path, and oppose these giant strides of Mechanism? Does this writer fear, that Nature will be dethroned, and Art set up in her place? Not exactly this. But he fears, if we rightly apprehend his meaning, that mind will become subjected to the laws of matter; that physical science will be built up on the ruins of our spiritual nature; that in our rage for machinery, we shall ourselves become machines.“*¹⁶

¹⁴ THOMAS CARLYLE, Signs of the Times. Edinburgh Review, 49 1829:98, S. 452

¹⁵ In den „General Observations on the Fall of the Roman Empire in the West“ in EDWARD GIBBON; DAVID WOMERSLEY (Hrsg.), *The History of the Decline and Fall of the Roman Empire. Volume II.* London/New York: Penguin Books, 1994[1781], S. 513–514 konkludiert derselbe zu einer möglichen Wiederholung des von ihm beschriebene Debakels:

„Should the victorious Barbarians carry slavery and desolation as far as the Atlantic Ocean, ten thousand vessels would transport beyond their pursuit the remains of civilized society; and Europe would revive and flourish in the American world, which is already filled with her colonies and institutions.“

¹⁶ TIMOTHY WALKER, Defence of Mechanical Philosophy. The North American Review, 33 1831:72, S. 123. Timothy Walker, seines Zeichens Abgänger der Harvard Law School, Mathematiklehrer und später Richter, verfasste damit eine sehr detaillierte Analyse und zugleich Entgegnung zu Carlyles in Anm. 14 zitiertem Pamphlet. Eine durchaus brauchbare Analyse dieses Konflikts findet sich in HOWARD P. SEGAL, *Technological Utopianism in American Culture.* Chicago: University of Chi-

1 Das Technische – ein Anfang

Nicht behaupten wollend, dass jegliche Position, die das Technische aus dem „Inneren“ eines „Menschseins“ heraus angreift, zwangsläufig im Faschismus mündet und auf der anderen Seite die Apotheose des technischen Artefakts stets Teil eines aufklärerischen Befreiungsaktes sein muss, ist die Stellung des Technischen in der unentkoppelbaren Auseinandersetzung zwischen so konstruierter innerer und äußerer Welt ein distinktes Dispositiv des Technikdiskurses in der Moderne. Durchschreitet man die historischen, philosophischen, anthropologischen, kulturwissenschaftlichen etc. Betrachtungen des Technischen, fällt rasch auf, dass eben jene Stellung zwischen einer sich verselbständigenden und meist mystifizierten Technikmacht und einer technologischen Aufklärung relativ konstant die letzten zwei Jahrhunderte begleitet. Es scheint, als ob das Technische die „Natur“ oder dem, was als Kultur beschrieben wird, als Gegenpol des „Menschseins“ vom 19. Jahrhundert weg auch und gerade in anthropologiserenden, ökonomischen und philosophischen Betrachtungen als ontologische Reflexions- und Distinktionsebene schrittweise ersetzen würde, ohne, dass es selbst dadurch präziser bestimmbar geworden wäre. Ein bekannter Aphorismus zeichnet nüchtern und gelassen eine Variante des Bildes, welches diese Konstellation in ihrem notwendig beständigen Fortschreiten hinterlässt:

„Wir waren kompliziert genug, die Maschine zu bauen, und wir sind zu primitiv, uns von ihr bedienen zu lassen. Wir treiben Weltverkehr auf schmalspurigen Gehirnbahnen.“¹⁷

1.2 Future – No-Future

Das Ressentiment begleitet das Technische entlang der Ausdehnung seiner Äußerungsmodi. Bald gelangt es ins Zentrum des Widerspruchs einer Welt, die sich in Bewertungen von Seinszuständen äußert und ihre Herkunft in einem statischen Menschsein

cago Press, 1985, S. 81–88 und den Kontext dazu liefert JAMES J. CONNOLLY, *An Elusive Unity. Urban Democracy and Machine Politics in Industrializing America*. Ithaca, NY: Cornell University Press, 2010, S. 58 ff.

¹⁷ KARL KRAUS, *Aphorismen*. Frankfurt am Main, 1986[1909-1924], S. 70

durch die Form technischer Dynamik, mithin der Maschine, die ja bedient werden will, in Gefahr gebracht sieht. So, wie das „Code-Making“¹⁸ voranschreitet, wird dieses vom Ressentiment begleitet. Das Technische rückt jedoch immer mehr ins Zentrum des Augenmerks. An ihm messen sich Politik, Ökonomie und nicht zuletzt auch die Literatur. Wo es erscheint, erfolgt auch schon die Anklageerhebung:

*„Alles ist erfüllt von dieser geistigen Widerspannung gegen die Entfaltung der Technik, die den Erdball überzieht, umformt, dem menschlichen Leben anderen Rhythmus verleiht, Macht ohne Gleichen entfaltet. Selig wird Vergangenheit gepriesen, welche dem Menschen Freiheit schöpferischer Entfaltung gelassen habe. Handwerker wird gleich künstlerischem Schöpfer eines Ganzen, Arbeiter gleich Maschinensklave eines kümmerlichen Teils gesetzt. Was immer war, mußten Menschenmassen zu gleichem Tun gezwungen werden: Härten der Organisation, – die Technik wird dafür bezichtigt. Was immer war, entfaltete wirtschaftlicher Egoismus seine Macht: Lebenskampf der Menschen und der Klassen, – die Technik wird verklagt. Denn sie kann ja nicht umhin, in der gegebenen Wirtschaftsordnung zu erscheinen. Jugend empört sich gegen Technik, aber gelassen schreitet der Riese über den Erdkreis, jagt Millionen in die Schächte, vor die Feuer, holt sie herauf, mischt die Völker, zwingt die Staaten, erfüllt die Oberfläche des Planeten mit neuen Formen, schon hat er auch dich und mich. Immer, wenn die Menschheit neuen Gestalten begegnet, antwortet sie zuerst mit Ressentiment.“*¹⁹

¹⁸ Vgl. Anm. 14

¹⁹ FRIEDRICH DESSAUER, *Philosophie der Technik*. Bonn: Verlag Friedrich Cohen, 1927, S. 2–3. Dessauer referiert hier explizit auf LUIGI PIRANDELLO, *Kurbeln! Aus den Tagebuchaufzeichnungen des Filmoperateurs Serafin Gubbio*. Zürich/Leipzig: Orell Füssli, 1927. Dort – der Autor bat übrigens Mussolini 1924 persönlich um Aufnahme in die Partito Nazionale Fascista – finden sich unzählige Passagen, die den Takt der Maschine – bis zum Summen und Ticken des Filmprojektors – als entmenschlichend anklagen. Vgl. zum ästhetischen Konzept Pirandellos und zu seiner Verwicklung in den Faschismus die hervorragende Abhandlung JOHN CHAMPAGNE, *Aesthetic Modernism and Masculinity in Fascist Italy*. London/New York: Routledge, 2013, S. 44–70. Selbstverständlich ist die Verfangenheit des Menschen in der Maschine ein Thema, das nicht nur Faschisten beschäftigt.

1 Das Technische – ein Anfang

Aus dieser, über die Grenzen der Institutionen und Wissensbereiche hinweg sich letztlich als politischer Konflikt um die Autorität des Menschen über die Maschine in der oben beschriebenen Koppelung von Aufklärung und Vernichtung nachvollziehbaren Dichotomie, entkommt das Technische vorerst nur über Umwege. Die simple Inventur zeigt, dass sich eine Wende in der Betrachtungsweise als notwendig herausstellen sollte, da schließlich Standortbestimmungen keine politischen Entscheidungen sein können und alleine schon das sichtbare Ausmaß der Involvierung aller Bereiche des Denkens und Handelns in das Technische unübersehbar wurde:

*„Wenn man den Maßstab für die einzelnen Teilgebiete der menschlichen Kultur in erster Linie ihrer realen Wirksamkeit entnimmt, wenn man den Wert dieser Gebiete nach der Größe ihrer unmittelbaren Leistung bestimmt, so ist kaum ein Zweifel daran erlaubt, daß, mit diesem Maße gemessen, die Technik im Aufbau unserer gegenwärtigen Kultur den ersten Rang behauptet“*²⁰

Diese Einsicht wird jedoch auch von der Erkenntnis begleitet, dass sich auf der Ebene der Wahrnehmung die wahrnehmbaren Formen selbst beginnen zu transformieren, das Technische jenseits einer diskret gesetzten Zweckwidmung ein weitaus größeres – mithin unendliches – Potential entwickelt und so die Welt als topologischen Raum der möglichen Formen transformiert, was vorerst auch als Krisis begriffen wird:

„Sehr schnell wird ein erster und größter Entdeckungsschritt getan: Die Überwindung der Endlichkeit der schon als objektives An-sich gedachten Natur, eine Endlichkeit trotz der offenen Endlosigkeit. Die Unendlichkeit wird entdeckt, und zuerst in Form der Idealisierung der Größen, der Maße, der Zahlen, der Figuren, der Geraden, Pole, Flächen usw. Die Natur, der Raum, die Zeit werden ins Unendliche ideali-

Es mag hier nur exemplarisch auf Charlie Chaplins „*Modern Times*“ oder Fritz Langs „*Metropolis*“ verwiesen werden.

²⁰ ERNST CASSIRER; ERNST WOLFGANG ORTH, JOHN MICHAEL KROIS und JOSEF M. WERLE (Hrsg.), *Symbol, Technik, Sprache. Aufsätze aus den Jahren 1927-1933*. 2. Auflage. Hamburg: Meiner, 1995, S. 39

ter erstreckbar und ins Unendliche idealiter teilbar. Aus der Feldmeßkunst wird die Geometrie, aus der Zahlenkunst die Arithmetik, aus der Alltagsmechanik die mathematische Mechanik usw. Nun verwandelt sich, ohne daß ausdrücklich eine Hypothese daraus gemacht wird, die anschauliche Natur und Welt in eine mathematische Welt, die Welt der mathematischen Naturwissenschaften.“²¹

Das Ausmaß der Verwandlung der Welt in eine formale und damit technische sollte bald auch die Philosophie auf den Plan rufen. Sich der Herausforderung grundlegend stellend und nach den Möglichkeitsbedingungen technischer Formgebung überhaupt fragend, sollte sie das Technische in ihr Feld integrieren, um als Ordnungsinstanz einer Kultur ihr „Vorrecht“ zu behaupten:

„Will die Philosophie ihrer Mission treu bleiben, will sie ihr Vorrecht behaupten, gewissermaßen das logische Gewissen der Kultur zu bedeuten, so wird sie – wie sie nach der »Bedingung der Möglichkeit« der theoretischen Erkenntnis, der Sprache, der Kunst, fragt –, so auch nach den »Bedingungen der Möglichkeit« des technischen Wirkens und der technischen Gestaltung fragen müssen. Sie wird auch hier die Seinsfrage und die Rechtsfrage erst stellen können, nachdem sie die Sinnfrage von Grund aus geklärt hat. Aber diese Klärung kann nicht gelingen, solange die Betrachtung im Kreis der technischen Werke, im Bezirk des Gewirkten und Geschaffenen, verharret. Die Welt der Technik bleibt stumm, solange man sie lediglich unter diesem Gesichtspunkt betrachtet und befragt – sie beginnt sich erst zu erschließen und ihr Geheimnis preiszugeben, wenn man auch hier von der forma formata zur forma formans, vom Gewordenen zum Prinzip des Werdens zurückgeht.“²²

²¹ EDMUND HUSSERL, *Die Krisis des europäischen Menschentums und die Philosophie*. Hamburg: CEP Europäische Verlagsanstalt, 2012[1935], S. 58

²² CASSIRER, *op. cit.* (Anm. 20), S. 43

1 Das Technische – ein Anfang

Die Frage nach dem Werden musste jedoch über das Philosophische hinaus zu einer Rückkoppelungsschleife führen, die das Technische – in seiner kontemporären Erscheinung – nicht unabhängig von der Instanz des Wissens denkbar macht und dieses so wieder an die Ästhetik bindet, es der Unsicherheit der Größen und Zahlen in einer sich – durch es selbst – transformierten Welt aussetzt:

*„Manche glauben, daß die gegenwärtige Technik fester in der Geschichte stehe als andere Techniken, weil sie selbst als Technik Eigenschaften besitzt, die sie von allen übrigen unterscheidet, zum Beispiel ihre Begründung in den Wissenschaften. Diese vermeintliche Sicherheit ist illusorisch. Die unbestrittene Überlegenheit der gegenwärtigen Technik als solcher ist andererseits ein Faktor größter Schwäche. Wenn sie sich auf die Exaktheit der Wissenschaft gründet, so heißt das, daß sie sich auf mehr Voraussetzungen und Bedingungen stützt als die anderen, letzten Endes unabhängigeren und Ursprünglicheren.“*²³

Die Unwägbarkeit des Technischen in dieser Konstellation, die ihm immanente Rekursion auf die selbst erzeugte Dynamik, die Abhängigkeiten zu den „exakten“ Wissenschaften, welche gerade erst diese Exaktheit gegen eine neue raum-zeitliche Verhältnismäßigkeit eingetauscht haben, die Dynamik, welche die philosophische *forma formans* impliziert, lassen es im Ungefähren einer anderen Betrachtungsweise verharren, die jedoch imstande ist, eine pragmatische Form technischer Aufklärung als kulturwissenschaftlich begründete Sozialphilosophie zu implementieren:

„We have seen the machine arise out of the denial of the organic and the living, and we have in turn marked the reaction of the organic and the living upon the machine. This reaction has two forms. One of them, the use of mechanical means to return to the primitive, means a throwback to lower levels of thought and emotion which will ultimately lead to the destruction of the machine itself and the higher types

²³ JOSÉ ORTEGA Y GASSET, *Betrachtungen über die Technik – Der Intellektuelle und der Andere*. Stuttgart: Deutsche Verlags-Anstalt, 1949[1939–1942], S. 39

*of life that have gone into its conception. The other involves the re-building of the individual personality and the collective group, and the re-orientation of all forms of thought and social activity toward life; this second reaction promises to transform the nature and function of our mechanical environment and to lay wider and firmer and safer foundations for human society at large. The issue is not decided: the results are not certain [...]*²⁴

Dass das Technische, sobald es als kulturverbunden definiert ist, selbstverständlich auch dafür herhalten musste, die *differentia specifica* des Menschen auszuweisen ist spätestens seit Benjamin Franklins Definition desselben als „*A tool-making animal*“²⁵ bekannt. Die daraus sich stellende Frage nach dem Technischen als Indikator oder sogar Agens von Kultur sollte sich in der spezifischen Konstellation der Kommunikationstechnik als eine Frage nach den Medien neu stellen. Ist das Technische einmal in ein ästhetisches Gemenge aufgegangen, das nicht mehr die Maschine, sondern deren Verbund als informationsverarbeitende Übertragungstechnik ins Zentrum der Aufmerksamkeit rückt, wird – mit aller, diese Wendung begleitenden Problematik – das Medium sein Äußerungsmodus. Die programmatische Aussage „*The medium is the message*“²⁶ sollte das Technische für die kommenden Jahrzehnte in den Verbund aus philosophischer Ästhetisierung, kulturwissenschaftlicher Differenzierung und medienwissenschaftlicher Systematisierung einpacken und die hegelianische Ellipse²⁷ namens

²⁴ LEWIS MUMFORD, *Technics and Civilization*. New York: Harcourt, Brace and Company, 1934, S. 433–434

²⁵ Nachgewiesen in JAMES BOSWELL, *The Life of Samuel Johnson, LL.D.* Band II, London: J. Davis, 1820[1791], S. 616. Dass hier nebenbei im selben Satz die Frage angeschlossen wird, wie es sich denn mit einem Menschen ohne Arme verhalten würde, der ja keine Werkzeuge fertigen könne, führt, am Rande angemerkt, die Frage nach der *differentia specifica* sogleich ad absurdum.

²⁶ Vgl. MARSHALL McLUHAN und QUENTIN FIORE, *The Medium is the Massage*. Audio Record - Sony Music Entertainment SRCS 8912 [Original: Columbia Records CS 9501 bzw. CL 2701], 1967

²⁷ Vgl. GEORG WILHELM FRIEDRICH HEGEL, *Wissenschaft der Logik II. Erster Teil. Die objektive Logik. Zweites Buch. Zweiter Teil. Die subjektive Logik*. Frankfurt am Main: Suhrkamp, 1986[1817], Werke 6, S. 190:

„Aber die Durchsichtigkeit des Endlichen, das nur das Absolute durch sich hindurchblicken läßt, endigt in gänzlichem Verschwinden; denn es ist nichts am Endlichen, was ihm einen Unterschied gegen das Absolute erhalten könnte; es ist ein Medium,

1 Das Technische – ein Anfang

Medium entlang eines strukturalen Entwicklungsmodells mit Masse zu füllen vermögen:

„We shape our tools and thereafter our tools shape us.“²⁸

Verbunden mit der Vorstellung, die technische Welt wäre eine Projektion des physiologischen Zustands menschlicher Form in die Welt²⁹ und deren Rückkoppelung an die Ästhetik der Wahrnehmung ergibt sich ein dynamisches Modell, welches das Technische zu einem Synonym für Dynamik und Veränderung selbst machen sollte:

„Media, by altering the environment, evoke in us unique ratios of sense perceptions. The extension of any one sense alters the way we think and act – the way we perceive the world. When those ratios

das von dem, was durch es scheint, absorbiert wird.“

²⁸ 00:06:25.39 – 00:06:30.23 / McLuhan und Fiore, *The Medium is the Massage*, *op. cit.* (Anm. 26). Diese strukturalistisch anmutende Phrase pendelt in vielen Abwandlungen seit der Mitte des zwanzigsten Jahrhunderts zwischen Politik, Populärkultur und Wissenschaft hin und her. Winston Churchill formulierte eine – vermutlich erste – Version davon in einer Rede vor dem House of Commons am 28. Oktober 1943: *„We shape our buildings, and afterwards our buildings shape us.“* in WINSTON CHURCHILL, *House of Commons Rebuilding*. HC Deb 28 October 1943 vol 393 cc403-73, 28 Oktober 1943 (URL: <http://hansard.millbanksystems.com/commons/1943/oct/28/house-of-commons-rebuilding>), S. 403. Zuletzt fand sie sich in der Form *„We create these supportive environments, but they create us too.“* in ANDY CLARK, *Natural-Born Cyborgs. Minds, Technologies, and the Future of Human Intelligence*. Oxford/New York: Oxford University Press, 2003, S. 11 und bemerkenswerterweise auch in einem Brief des Amazon CEO Jeffrey P. Bezos an die Aktionäre des Unternehmens anlässlich der Vorstellung des Kindle eBook Readers: *„We humans co-evolve with our tools. We change our tools, and then our tools change us.“* in JEFFREY P. BEZOS, *To our shareowners*. Brief – U.S. Securities and Exchange Commission Exhibit 99.1 2 dex991.htm, April 2008 (URL: <http://www.sec.gov/Archives/edgar/data/1018724/000119312508084145/dex991.htm>)

²⁹ Vgl. die altbekannten Kappschen Organprojektionen aus einer der früheren philosophischen Untersuchungen zu Form und Funktion der Technik in ERNST CHRISTIAN KAPP, *Grundlinien einer Philosophie der Technik. Zur Entstehungsgeschichte der Kultur aus neuen Gesichtspunkten*. Braunschweig: Westermann, 1877. Dies führt z.B. in MARSHALL McLuhan und QUENTIN FIORE, *The Medium is the Massage. An Inventory of Effects*. Corte Madera, CA: Gingko Press, 2001[1967], S. 26–40 zu Äußerungen, wie:

„All media are extensions of some human faculty – psychic or physical. The wheel . . . is an extension of the foot, the book is an extension of the eye. . . clothing, an extension of the skin. . . electric circuitry, an extension of the central nervous system.“

change, men change.“³⁰

Erst der „No-Future“ Komplex sollte die Maschine wieder aus ihrer Peripherie in der Medienwelt zurückholen und eine neue Welle des bekannten Ressentiments losstreiten. Die als Phantasma vorgeführte Angst des vergangenen Jahrhunderts³¹, die Dynamisierung des Technischen könnte in der Mechanisierung des Menschseins selbst münden, wurde nicht nur in der Kunst zu einem Leitmotiv. In vielfacher Doppelung zwischen nun in der Regel evolutionär argumentierender Science³² und brutal hermetisch-paranoider Fiction³³ sollte so die düstere Welt Carlyles unter neuen Vorzeichen – von Punk bis Cyberpunk – die dystopische Oberfläche des Technikdiskurses bilden:

*„When there’s no future how can there be sin
We’re the flowers in the dustbin
We’re the poison in the human machine
We’re the future, your future!“³⁴*

Von den frühen 1990er Jahren weg³⁵ wird in der Folge auch das Technische analytisch von einer neuen Anklagewelle begleitet, die sich in Kapitulationserklärungen³⁶, Überlebensratgebern³⁷, neuen Eschatologien³⁸ bis zur Psychologie der Vereinsamung in

³⁰ A. a. O. (Anm. 29), S. 41

³¹ Vgl. Anm. 16

³² So wurde z.B. das Thema des Cyborgs über den ernst gemeinten medizinischen Vorschlag entwickelt, lieber den menschlichen Körper einer „künstlich“ beschleunigten Evolution auszusetzen, als zuviel Mühe in Lebenserhaltungssysteme für Astronauten zu stecken. Siehe MANFRED E. CLYNES und NATHAN S. KLINE, *Cyborgs and Space*. *Astronautics*, September 1960, S. 26–27, 74–76

³³ Von den nuklearen Endzeit-Phantasmen in JAMES CAMERON, *The Terminator*. USA: Hemdale Film Corp. etc., 1984 über den mutagenen Metall-Fetischismus in SHIN’YA TSUKAMOTO, *Tetsuo. The Iron Man*. Japan: JHV, 1989 bis zur eschatologischen Ästhetik von ANDY WACHOWSKI und LANA WACHOWSKI, *The Matrix*. USA: Warner Bros. Pictures etc., 1999 entspannt sich das Universum der technischen Vernichtungsszenarien.

³⁴ SEX PISTOLS, *God Save the Queen*. Vinyl Single Record, London: Virgin, A&M, 27. Mai 1977

³⁵ Die Titel der kommenden Anmerkungen alleine schon zeigen, wie massiv sich die o.a. Dystopie auch in verwissenschaftlichter Form entfalten sollte.

³⁶ z.B. NEIL POSTMAN, *Technopoly. The Surrender of Culture to Technology*. New York: Knopf, 1992

³⁷ z.B. DOUGLAS RUSHKOFF, *Children of Chaos. Surviving the End of the World as We Know it*. London: Harper Collins, 1996

³⁸ z.B. RAY KURZWEIL, *The Singularity is Near. When Humans Transcend Biology*. New York: Viking, 2005

1 Das Technische – ein Anfang

den Technikwelten³⁹ äußern. Die Opposition dazu bildete eine erneuerte Aufklärungsliteratur, die um die Cyberspacebewegung die Utopie einer homöostatischen selbstbestimmten Welt jenseits der physischen Schranken „realer“ Systeme entwarf, welche sich sogar unabhängig erklären sollte.⁴⁰ Zentraler Aspekt jener erneuerten Auseinandersetzung um das Technische, ist das Überschreiten einer Grenze, ab der Systeme nicht mehr der diskreten Steuerung bedürfen und das Andere im Technischen die Kontrolle übernimmt:

*„The paralyzing alien kiss is the latest embodiment of the fear with which we have greeted every powerful new representational technology – from the bardic lyre, to the printing press, to the secular theater, to the movie camera, to the television screen.“*⁴¹

So findet sich das Technische stets in jener dichotomen Auseinandersetzung gefangen, die mit einiger Systematik die Effekte an der Oberfläche des Diskurses zu Gegenständen der Analyse der Politik, der Kultur, des Sozialen, der Ökonomie oder der Kunst macht, die eigentliche Frage nach Form und Funktion des Technischen auf der Ebene des Diskurses selbst aber zu verbergen scheint.

1.3 „man muß also über eine Technik gehen“

Im Nachwort zu einer der kleinen Editionen foucaultscher Vorlesungstätigkeit findet sich recht pointiert eine mögliche Erläuterung der Komplexion, die das Technische in seiner Analyse zu produzieren vermag. Es zeigt sich ein Muster, das eigentlich als Beschreibung des traurigen Spiels der Wiederholung in der historiographischen Operation gedacht war, letztlich aber auch signifikant für die Beschäftigung mit dem Phänomen

³⁹ z.B. SHERRY TURKLE, *Alone Together. Why We Expect More From Technology and Less From Each Other*. New York: Basic Books, 2011

⁴⁰ Vgl. JOHN PERRY BARLOW, *A Declaration of the Independence of Cyberspace*. 8. Februar 1996. (URL: <https://projects.eff.org/~barlow/Declaration-Final.html>) – Zugriff am 2012-08-15

⁴¹ JANET HOROWITZ MURRAY, *Hamlet on the Holodeck. The Future of Narrative in Cyberspace*. Cambridge, MA: MIT Press, 1997, S. 18

1.3 „man muß also über eine Technik gehen“

des Technischen ist, welches sich beinahe regelhaft und doch stets spannungsgeladen in den unterschiedlichsten Ausprägungen und Varianten symbolischer Oppositionen zwischen Mensch und Maschine, Ereignis und Masse oder Ordnung und Entropie nicht fassen lassen mag:

„Vielleicht lösen sich alle Geschichten in einer eigentümlichen Technikgeschichte auf, werden zu Erzählungen des zähen Eifers der fleißigen Zwerge, die im Besitz eines Schatzes, dazu verdammt sind ihn immer vermehrend nicht aufzehren zu können. Und so stellen sich Ströme über Ströme, Koppelungen über Koppelungen, Dispositive über Dispositive ein, übereinander purzelnd, schnell auftauchend und rätselhaft wieder verschwindend. Woran sollen sich die armen reichen Zwerge halten, beständig vergessen und erinnern sie zugleich ihr Tun, nichts bietet ihnen Halt, weil sie Bewegung als Reichtum fassen und so grübeln sie, oder besser, sie bauen sich Grübelmaschinen. – Es scheint, daß auch diese Geschichte keinen Trost bietet.“⁴²

Ist es aber nicht merkwürdig, dass die Frage nach dem Technischen meist an diesem selbst vorbeizuführen scheint? Was ist denn für das Technische gewonnen, wenn die Medienwissenschaft – aus ihrer literaturwissenschaftlichen Kinderstube gehoben – stets ihre eigene Leerstelle durch dessen Begriff zu ersetzen sucht? Was bestimmt das Technische näher, wenn die Kulturwissenschaft es in ihr topologisch Ungeföhres einverleibt und zum Allgemeinen einer äußerlichen Kulturtechnik befördert? Wie entwirft sich die Möglichkeit eines Blickes darauf, wenn von der Bestimmung der letzten Schraube bis zum ersten Rechenapparat, von den längsten Leitungen bis zur kleinsten Letter eines Druckstockes letztlich bloß mechanische Handbuchliteratur entworfen wird?

Die Frage nach dem Technischen mündet eben nur allzu oft in der Frage nach seinem Äußerungsmodus, einer je konkreten Technik selbst. Schrauben, Räder, Welle, Kraft, Maschine - die Elemente einer Geschichte der Technik - und Relais, Transisto-

⁴² WOLFGANG PIRCHER, ... à propos ... in: Der Staub und die Wolke. 2. Auflage. Grafenau: Trotzdem, 1993, S. 70

1 Das Technische – ein Anfang

ren, Strom, Licht als Mutans einer historischen Informations- oder Medienwissenschaft überlagern und verbergen dadurch die Möglichkeit, die Frage nach dem Technischen jenseits der Effekte und Artefakte zu stellen. Summarische Technikgeschichten und kulminierende Medienhistorien produzieren entsprechend der Regeln seriellen Fortschreitens affirmierend, negierend oder neutralisierend einen Überbau an Perspektivierungen, der sich an den Symptomen von etwas abarbeitet, das so stets noch im Dunkel zwischen hermeneutisierenden Historismen, metaphysischen Dogmatiken und ethischen Verdüsterungen gefangen zu bleiben scheint. Fast könnte man versucht sein – würde nicht prompt der christlich-heglianische Geist das Gefüge zerstören – mit Wittgenstein – er bezog sich hier auf die Methoden der Experimentalpsychologie im Vergleich zu jenen der neueren mathematischen Logiker – festzustellen: „*Auch hier ist wieder viel Technik und kein Geist.*“⁴³ Jedenfalls scheint es so, als ob das Technische hinter seine – sowohl begriffliche, als auch formale – ubiquitäre Verwendung als „*all-encompassing agent of change*“⁴⁴ zurücktreten würde. Die Frage nach dem Technischen begleitet aber auch das Wissen der Moderne auf den unterschiedlichsten Ebenen und in vielerlei Betrachtungsweisen. Grundsätzlich lassen sich zwei wesentliche Entwicklungslinien in dieser Fragestellung feststellen. Auf der einen Seite wird aus dem Ergebnis technischer Produktionsweisen eine Analytik des Technischen entworfen, die zur Entwicklung einer manchmal eigentümlichen Formationslehre oft mit mystisch-metaphysischem Überschwang führt, andererseits inkorporiert sich das Technische leicht in die Fragestellung bereits etablierter Wissensformationen und endet so oft als bloßes Funktionselement bekannter Felder der Analysis.

Egal, ob materialistisch auf eine objektivierende Sammeltätigkeit ausgerichtet, als metaphysische Resteverwertung organisiert oder durch strukturelle Stellungsvariationen präsentiert, zeichnet also die Technikforschung seit geraumer Zeit das Bild einer spiralförmigen Entwicklung der Auseinandersetzung von Mensch mit Natur entlang ei-

⁴³ LUDWIG WITTGENSTEIN; MICHAEL NEDO (Hrsg.), *Wiener Ausgabe Studien Texte: Band 2: Philosophische Betrachtungen. Philosophische Bemerkungen*. Wien: Springer, 1999[1930], S. 242

⁴⁴ LEO MARX, Technology. The Emergence of a Hazardous Concept. *Technology and Culture*, 51 2010:3, S. 564

1.3 „man muß also über eine Technik gehen“

ner technischen Formation der Handhabungsgeschichte von Erkenntnis als Artefakt und/oder Artefakt als Erkenntnis zuerst um die Figur der Maschine, dann entlang des Medialen als maßgebliche technische Akteure. So kreisen zumindest in der Moderne alle Untersuchungen, die sich auf die eine oder andere Art mit der Frage nach dem Technischen auseinandersetzen, gezielt oder am Rande auch um erkenntnistheoretische Fragestellungen. Wenn Georges Canguilhem festlegt, „[...] damit es eine Wahrheit gibt, muß es Verifizierung geben: man muß also über eine Technik gehen, da es keine Wahrheit in Form einer einfachen Setzung gibt.“⁴⁵, beschreibt dies präzise die topologische Stellung des Technischen im modernen Denken. Erkenntnis muss stets *über eine Technik gehen* um als solche - sei es real, imaginär oder symbolisch - gefasst werden zu können. Wenn dies – vorerst einmal hypothetisch – als ein Paradigma modernen Denkens angenommen werden kann, stellt sich zugleich eine gewichtige Frage, nämlich die nach dem Technischen jenseits simplifizierender Technikgeschichten oder Verzeichnissen mechanischer Apparaturen und Industrienormen, jenseits mystifizierter Maschinenwelten, jenseits medienwissenschaftlicher Verschaltungen und philosophischer Ontologien.

Ein beruhigter Blick auf die Sichtbarkeit technischer Ereignisse und eine Beschreibung dessen, was sich an Formation zeigt – sans gêne – scheint angebracht. Überall, wo Iteration und Regression, Modulation und Demodulation, Kompression und Dekompression ersichtlich ist, findet sich auch ein Äußerungsmodus des Technischen, der auf dessen funktionale Disposition verweist. In der Folge soll hier entlang der Untersuchung meist bekannten Materials die Frage nach dem Technischen nochmals gestellt und fragmentarisch die möglichen Modelle, die sich anhand der Analyse formal und funktional zeigen, in knapper Form nachgezeichnet werden.

Es stellt sich hier also auch nicht die – letztlich kulturalanthropologische – Frage, ob Zettelkästen, die Post oder irgendeine Kriegsmaschine⁴⁶ unser Denken – und damit auch

⁴⁵ GEORGES CANGUILHEM, Die Position der Epistemologie muß in der Nachhut angesiedelt sein: Ein Interview (1984). in: Wissenschaft, Technik, Leben. Beiträge zur historischen Epistemologie. Hrsg. v. HENNING SCHMIDGEN. Berlin: Merve Verlag, 2006[1984], S. 106

⁴⁶ Gemwint ist hier – unschwer zu erkennen – die „berliner Schule“. Vgl. dazu MARKUS KRAJEWSKI, *Zettelwirtschaft. Die Geburt der Kartei aus dem Geiste der Bibliothek*. Berlin: Kadmos, 2002,

1 *Das Technische – ein Anfang*

unser Schreiben – des Technischen veränderten, sondern wie das Technische selbst als dem diskreten Denken zugrunde liegende Formation funktionieren könnte, um daraus bestenfalls ein interessiertes Simulacrum⁴⁷ zu schaffen, welches selbst wieder analytisch die Möglichkeit einer Historisierung des Technischen beinhaltet.

Die folgende Untersuchung stellt also einen fragmentarischen Versuch dar, entlang einer Genealogie ausgewählter technischer Formationen das zu fassen, was dem Anstrich der Oberfläche zugrunde liegt, die Bewegung der Zeichen selbst organisiert, Muster ermöglicht und andere verschwinden lässt, ja undenkbar macht. Etwas, das zwischen dem bloßen Mechanismus und den Formalisierungsinstanzen einer einfachen Technik oder auch formaler Technologie sich befindet, eine Verbindung, oder vielmehr ein Scharnier, das Form und Zweck in einer Einheit - somit Technik selbst - herstellen lässt, dies sei das Technische, von dem hier die Rede ist, weder reine Form, noch distinkter Mechanismus, sondern ein Modus Operandi, welcher nur in der spezifischen Konstellation der Handhabung selbst erscheint, im Moment des Funkenschlages von Erkenntnis.

So bleibt es, die Elemente eines Diskurses, der in den letzten vierhundert Jahren sich beständig an der Oberfläche des Wissens zeigte, ja zuletzt diese Oberfläche selbst zu bilden scheint, zu beschreiben, Interdependenzen dieser Elemente des Technischen zu zeigen und deren Funktionen in den spezifischen Konstellationen des Wissens nachzugehen – kurzum, eine mögliche Geschichte des Technischen vorzustellen, die nicht den Windungen der Schrauben, sondern denen des Denkens, des Ordners und des Verzeichnens entlang einiger bruchstückhafter analytischer Sequenzen folgt.

BERNHARD SIEGERT, *Relais. Geschichte der Literatur als Epoche der Post. 1751 – 1913*. Berlin: Brinkmann + Bose, 1993 und beispielhaft FRIEDRICH KITTLER, *Drakulas Vermächtnis - Technische Schriften*. Leipzig: Reclam Leipzig, 1993.

⁴⁷ Im Sinne von ROLANDE BARTHES, *Die strukturalistische Tätigkeit*. Kursbuch, 5 1966, S. 191

2 Das Technische in der Ordnung der Klassik

2.1 Das Maß der Dinge

Aus dem Wölkchen des Göttlichen erfolgt der Kunstgriff der schöpferischen Maßnahme. Die Welt umschließt ein pythagoräisch anmutendes Schöpfungsprinzip : „*Omnia in uno sunt, & in omnibus unum.*“⁴⁸ Der Zirkel – die technische Verbindung zwischen wolkigem Logos und manifester Welt – umspannt nicht bloß das erste Maß, jene Ursprungskonstellation aller künftigen Einheiten, sondern ist auch Zeichen der Kunstfertigkeit in Händen des tätigen und mithin technischen

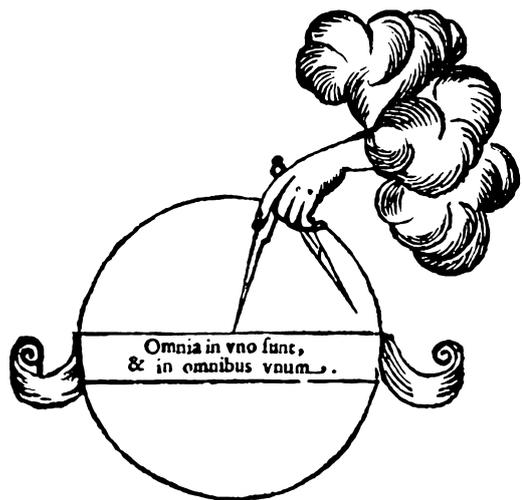


Abbildung 2.1: *Omnia in uno sunt, & in omnibus unum.*

⁴⁸ vgl. Abb. 2.1, ATHANASIUS KIRCHER, *Polygraphia Nova et universalis ex combinatoria arte detecto. Quâ Quiuius etiam Linguarum qantumuis imperitus triplici methodo Prima, vera & reali, sine ulla laentis Arcani suspicione, manifestè; Secunda, per Technologiam quandam artificiosè dispositam; Tertia, per Steganographiam impenetrabili scribendi genere adornatam, unius vernaculae linguae subsidio, omnibus populis & linguis clam, apertè, obscurè, & dilucidè scribere & respondere posse docetur, & demonstratur.* Rom: Varesius, 1663, S. 1. Der Schöpfungsakt als Zirkelschlag findet sich mehrfach in barocker Emblematik. Eine brauchbare Zusammenstellung weiterer Darstellungen dieses Themas bietet ALEXANDER ROOB, *Das hermetische Museum. Alchemie und Mystik.* Köln [u.a.]: Benedikt Taschen Verlag, 1996, S. 507–511

2 Das Technische in der Ordnung der Klassik

Logos. So senkt sich in barocker Emblematis die göttliche Eins auf den noch leeren Weltenkreis und beschließt damit die Gesetzmäßigkeit – gleichsam als Modell aller künftigen Handhabungen – alles in einem und in allem eines zu finden (Vgl. Abb. 2.1).⁴⁹ Auf dieser ursprünglichen Harmonie, welche die Welt der Ideen und die der Dinge in Einklang zu bringen vermag, basiert alle Gewissheit im Zeitalter der Repräsentation und wird analytisch die geometrisch-axiomatische Operation als methodologisches Simulacrum dieses ersten Ereignisses zur primären Quelle der Erkenntnis machen. Vorerst jedoch verweilt die Harmonie in göttlicher Kunst:

„[Dies ist] der Weg der „prästabilierten“ Harmonie, der darauf hinausläuft, daß durch göttliche vorausschauende Kunst von Anfang der Schöpfung an beide Substanzen [Seele und Körper] in so vollkommener und geregelter Weise und mit so großer Genauigkeit gebildet worden sind, daß sie, indem sie nur ihren eigenen, in ihrem Wesen liegenden Gesetzen folgen, doch wechselseitig miteinander in Einklang stehen: genau so als ob zwischen ihnen ein gegenseitiger Einfluss bestände, oder als ob Gott stets noch neben seiner allgemeinen Mitwirkung im

⁴⁹ Die wohl bekannteste Darstellung des Zirkels in göttlicher Hand ist vielleicht die spätere Renaissance-Druckermarke des Antwerpener Buchdruckers Christopher Plantin, dessen Verlagshaus auch unter dem Namen „Gulden Passer“ (Goldener Zirkel) firmierte. Diese zeigte jedoch noch keinen geschlossenen perfekten Weltenkreis und kein klassisches Motto, sondern einen unfertigen offenen Kreisbogen, welcher scheinbar durch den dargestellten Zirkel gerade gezogen wurde begleitet vom Motto des Druckers „Labore et Constantia“. Vgl. dazu in erster Linie das Standardwerk GEORGE PARKER WINSHIP, *Gutenberg to Plantin an Outline of the Early History of Printing*. Whitefish, Mont.: Kessinger Publishing, 2005[1926], S. 85–86 und im Allgemeinen KAREN LEE BOWEN und DIRK IMHOF, *Christopher Plantin and engraved book illustrations in sixteenth-century Europe*. Cambridge: Cambridge University Press, 2008. Besser, als im Vergleich dieses mit den späteren Zirkel-Emblematiken könnte die Differenz zwischen Renaissance und klassischem Denken kaum darzustellen sein. Wird dort der Schöpfungsakt offen und in nicht abgeschlossener Bewegung dargestellt, findet sich hier das hermetische System einer abgeschlossenen und vollkommenen Schöpfung in der der Zirkel nicht mehr zeichnet, sondern Maß gibt. Dass diese Darstellung später dem Kreis der Mystik zugerechnet wurde, wie z.B. in ROOB, *op. cit.* (Anm. 48), erscheint als epistemologisch durchaus interessante Tatsache am Rande, die wohl der exzessiven Nutzung des Zirkelsymbols in freimaurerischen und romantisierenden Bild Darstellungen im Allgemeinen und dieser besonderen Form im speziellen zu danken ist, wie z.B. am Beginn der Moderne durch William Blake in den illustrierenden Bildern „The Ancient of Days“ (1794) und „Newton“ (1795). Vgl. dazu auch Anm. 180.

*einzelnen Hand anlegte.”*⁵⁰

Vollkommenheit, Regelmäßigkeit und Präzision sind die Betriebseigenschaften dieser barocken Systematik, deren Qualität und Funktion auf der technischen Operation der Handhabung beruht. Also findet sich das Technische in genau jener ursprünglichen Anordnung, die Logos und Welt in der Position allerhöchster *Handhabung* im Schöpfungsakt verbindet. Der Beginn ist somit auch der Augenblick äußerster Präzision und Kunstfertigkeit, welche eben *vorausschauend* das Maß der Dinge bestimmen und damit die akzidentielle Erkenntnis je schon in der Repräsentation jenes ersten Zirkelschlags gefangen nimmt. Dieser Zirkelschlag ist jener Ort im metaphysischen Universum, an dem notwendigerweise Maß und Gesetz zu finden sind. Folglich ist hier aller Dinglichkeit das Muster jener ersten Kunstfertigkeit auf den Weg gegeben und bindet zugleich jegliche Erkenntnis an den in schöpferischer Hand gefangenen Maßstab.

Kaum eine Gelehrsamkeit konnte sich folglich der Suche nach dieser universalen Konstante der Schöpfung entziehen. Schon gar nicht jene Gelehrsamkeit, welche das Universum selbst mit mechanischer Stabilität zu versorgen mußte:

*„Denn mit Sicherheit kann man nicht wirklich unabhängig vom Begriff Gottes verstehen, was nicht unabhängig von Gott existieren kann. Gott liegt den Geschöpfen nicht weniger zugrunde, als diese ihren Akzidenzien [...]“*⁵¹

⁵⁰ GOTTFRIED WILHELM LEIBNIZ, Zur prästabilisierten Harmonie. Extrait d'une lettre de Leibniz sur son hypothese de philosophie et sur le problème crieux qu'un de ses amis propose aux mathematiciens. in: Hauptschriften zur Grundlegung der Philosophie. Teil II. Hrsg. v. ERNST CASSIRER. 4. Auflage. Hamburg: Meiner, 1996[1696], S. 460. Die Harmonie als prädestiniertes System einer allgemeinen Symmetrie ist in der Klassik seit JOHANNES KEPLER, *Harmonices mundi libri V. Quorum Primus Geometricus [...] Secundus Architectonicus, [...] Tertius propriè Harmonicus, [...] Quartus Metaphysicus, Psychologicus & Astrologicus, [...] Quintus Astronomicus & Metaphysicus, [...] Appendix habet comparationem huius Operis cum Harmonices Cl. Ptolemæi libro III. [...] cunque Roberti de Fluctibus [...] operi de Macrocosmo & Microcosmo insertis*. Linz: Tampachius, 1619 und MARIN MERSENNE, *Harmonie universelle: contenant la théorie et la pratique de la musique*. Paris: Centre national de la recherche scientifique, 1963[1636] eine wohlbekannte Größe, die bei Leibniz ihre deutlichste und grundlegendste Formulierung findet. Vgl. auch LEONHARD GRUBER, *Psychologia Systematica Elementaris*. Salzburg: Johann Joseph Mayr, 1768, S. 257–262

⁵¹ ISAAC NEWTON; GERNOT BÖHME (Hrsg.), *Über die Gravitation...* Frankfurt am Main: Vittorio Klostermann, 1988[1664–66], S. 67

2 Das Technische in der Ordnung der Klassik

Das existentielle Verhältnis des Seins selbst in seiner Prästabilisierung durch die schöpferische Instanz bildet somit die Basis jeglicher substantiellen Operationalisierung des Denkens und bestimmt so nicht nur die Formen des möglichen Wissens, sondern definiert damit auch den Prozess, der jede Denkmöglichkeit in Abbildung eines technischen Verfahrens als axiomatische Ableitung von jener ersten schöpferischen Einheit begleitet. Der Begriff der Substanz selbst als Grundlage für jegliches (technische) Modell von Ausdehnung, Körperlichkeit und Bewegung wird hier existenziell an den Schöpfungskomplex und dessen maßgebliche Funktion gebunden.

Es begab sich so auch der Urheber o.a. Gedankens auf die Suche nach dem Urmaß, welches er aus den Vermessungsergebnissen der großen Pyramide von Gizeh abzuleiten suchte und wenigstens die altägyptische Elle mit großer Exaktheit zu bestimmen und direkt von den ältesten Maßen der Chaldäer herzuleiten im Stande war. Getreu dem ersten Buch Mose⁵² verfolgte Newton die Tradition des heiligen Maßes „*dimensionibus Arcæ Noachi*“⁵³ selbst über die Sintflut hinweg. Vermittels des detaillierten Diktats, welches den angenommenen Bau der Arche poetisch auf den Weg brachte, wurde diese – das Kunstwerk derjenigen, die Gesetzen und Maßgaben des Schöpfers folgten – zur Trägerin und Mittlerin des Wissens um die Möglichkeit wahrhaftiger Erkenntnis. Und so wie die Arche inmitten des Weges zwischen originärer Einheit und allgemeiner Erkenntnis, zwischen Schöpfung und Welt, Ursache und Wirkung die Harmonie bewahrt, verweilt das Maß der Dinge aufgespannt im Ursprung der Welt.⁵⁴

⁵² 1, Mose 6,14-16 hier zitiert nach der Bibelübersetzung Martin Luthers in der revidierten Fassung von 1984: „*Mache dir einen Kasten von Tannenholz und mache Kammern darin und verpiche ihn mit Pech innen und außen. Und mache ihn so: Dreihundert Ellen sei die Länge, fünfzig Ellen die Breite und dreißig Ellen die Höhe. Ein Fenster sollst du daran machen obenan, eine Elle groß. Die Tür sollst du mitten in seine Seite setzen. Und er soll drei Stockwerke haben, eines unten, das zweite in der Mitte, das dritte oben.*“

⁵³ vgl. ISAAC NEWTON, *Dissertatio De Scaro Judaeorum Cubito, atque de cubitis aliarum Gentium nunullarum; in qua ex maximae Aegyptiacarum Pyramidum dimensionibus, quales Johannes Gravius invenit, antiquus Memphis Cubitus definitur.* in: *Opuscula mathematica, philosophica, et philologica.* Hrsg. v. JEAN CASTILLON. Band 3. Lausanne: Bousquet, 1744, S. 504

⁵⁴ Als Randbemerkung sei es gestattet anzumerken, dass an dieser Stelle nun deutlich werden mag, wo in der Geschichte des Denkens und des Wissens sich der mithin anachronistisch anmutende Kreationismus unserer Tage einzuordnen ist.

Es ist also stets ein endlicher Regress, der den Verlauf des klassischen Denkens bestimmt und er führt zwangsläufig axiomatisch vermittelt Maß und Zahl über das Instrument der Mathematik, welche wiederum so allererst die Stärke einer *Mathesis Universalis*⁵⁵ gewinnt und zur technischen Programmatik klassischer Erkenntnis überhaupt wird. So vermag die Mathematik das Wesen der Dinge zu enthüllen und wird zum allgemeinen Handhabungsprinzip, welches die je schon vermessene Welt transparent der Erkenntnis zugänglich macht:

„Die Mathematik oder Meßkunst kann solche Dinge [Ursache und Wirkung] gar schön erläutern, denn alles ist in der Natur mit Zahl, Maaß und Gewicht oder Kraft gleichsam abgezirkelt“⁵⁶

Es fällt hier die Differenz zwischen dinglichem Sein und erkenntnismäßigem Anschein zugunsten universeller Differenzierbarkeit und identifikatorischer Handhabung des Daseins. Kein Schleier, kein Schatten, keine Unsicherheit begleitet diesen Vorgang und Erkennen ist forthin keine Sache des Er- sondern vielmehr der Vermessens. Dieser als sinnliche Erfahrung im hermetischen Erkenntnisprozess einzuordnende Messvorgang konstituiert – zwangsläufig – wiederum eine Gesetzmäßigkeit, welche systematisch aus Ordnung abgeleitet wieder zu neuer Ordnung führt und eine Art Index oder Referenzsystem, jedenfalls aber eine Ordnungskonstante des klassischen Denkens ist. Hierbei handelt es sich um nichts geringeres, als die *Naturgesetze* selbst, welche nichts anderes, als ein technisches Regelkreis-Handbuch der universellen Ordnung darstellen. Zur Absicherung derselben muss – wie nicht anders zu erwarten – wiederum eine direkte Bindung an die allererste Ordnungsinstanz erfolgen:

⁵⁵ Die Bedeutung des cartesianischen Begriffes der *Mathesis Universalis* für das klassische Denken, wie er vor allem in Regel 4 aus RENÉ DESCARTES; HEINRICH SPRINGMEYER, LÜDER GÄBE und HANS-GÜNTER ZEKL (Hrsg.), *Regulae ad directionem ingenii. Regeln zur Ausrichtung der Erkenntniskraft*. Hamburg: Meiner, 1973[1619] bestimmt wurde, ist hinreichend in MICHEL FOUCAULT, *Die Ordnung der Dinge. Eine Archäologie der Humanwissenschaften*. 13. Auflage. Frankfurt am Main: Suhrkamp, 1995[1966], S. 107 ff. dargestellt. Eine detaillierte Auseinandersetzung dazu bietet z.B. SYBILLE KRÄMER, *Berechenbare Vernunft. Kalkül und Rationalismus im 17. Jahrhundert*. Berlin und New York: de Gruyter, 1991, Quellen und Studien zur Philosophie 28, S. 191 ff.

⁵⁶ GOTTFRIED WILHELM LEIBNIZ, Von dem Verhängnisse. in: *Hauptschriften zur Grundlegung der Philosophie*. Teil II. Hrsg. v. ERNST CASSIRER. 4. Auflage. Hamburg: Meiner, 1996[1695], S. 337

2 Das Technische in der Ordnung der Klassik

„Nun werden die festen Regeln bzw. die bestimmten Verfahren, gemäß denen der Geist, von dem wir abhängig sind, die sinnlichen Ideen in uns hervorruft, ›Naturgesetze‹ genannt. [...] Das verleiht uns eine Art Voraussicht, die es uns ermöglicht, unsere Handlungen nach dem Nutzen für das Leben auszurichten.“⁵⁷

Ja selbst die Unfehlbarkeit Gottes findet in der *Mathesis* ihre Spiegelung und so ist der Regress entlang des Weges, den die „alten Poeten [...] die güldene Kette genennet [haben]“⁵⁸ der Weg zu Offenbarung und prophetischer Verstandesleistung:

„Hieraus sieht man nun, das alles mathematisch, das ist, ohnfehlbar zugehe in der ganzen weiten Welt, so gar, daß wenn einer eine gnugsame Insicht in die innern Theile der Dinge haben könnte, und dabei Gedächtniß und Verstand genug hätte, umb alle Umstände vorzunehmen und in Rechnung zu bringen, würde er ein Prophet sein, und in dem Gegenwärtigen das Zukünftige sehen, gleichsam, als in einem Spiegel.“⁵⁹

⁵⁷ GEORGE BERKELEY; GÜNTER GAWLICK und LOTHAR KREIMENDAHL (Hrsg.), *Eine Abhandlung über die Prinzipien der menschlichen Erkenntnis. Worin die Hauptursache der Irrtümer und Schwierigkeiten in den Wissenschaften zusammen mit den Gründen des Skeptizismus, des Atheismus und der Irreligion untersucht werden*. Stuttgart: Reclam, 2005[1710], S. 52

⁵⁸ LEIBNIZ, Von dem Verhängnisse, *op. cit.* (Anm. 56), S. 337 Die Metapher der goldenen Kette geht auf eine Passage aus Homers *Ilias* zurück, wo zu lesen ist: „Lasset ein goldenes Seil vom Himmelsgewölbe hinunter, hängt euch Alle daran, ihr Göttinnen all' und ihr Götter[...]“ (Vgl.: Homers *Ilias*, 8, 18–20, z.B. in HOMER; ERNST WIEDASCH (Hrsg.), *Homer's Ilias*. Stuttgart: J.B. Metzler, 1853, S. 154) und ist als Motiv der *catena rerum* häufig in Texten des klassischen Zeitalters anzufinden. Eine ausführliche Darstellung hierzu findet sich unter anderem in THOMAS LEINKAUF, *Mundus combinatus: Studien zur Struktur der barocken Universalwissenschaft am Beispiel Athanasius Kirchers SJ (1602-1680)*. Berlin: Akademie Verlag, 2009, S.110 ff. bzw. in TILMAN RAMELOW, *Gott, Freiheit, Weltenwahl: der Ursprung des Begriffes der besten aller möglichen Welten in der Metaphysik der Willensfreiheit zwischen Antonio Perez (1599 - 1649) und G. W. Leibniz (1646 - 1716)*. Leiden/New York/Köln: Brill, 1997, Brill's Studies in Intellectual History Series, S. 461 f. und selbstverständlich im maßgeblichen Werk ARTHUR O. LOVEJOY, *The Great Chain of Being: A Study of the History of an Idea*. Cambridge, Mass.: Harvard University Press, 1936, The William James Lectures

⁵⁹ LEIBNIZ, Von dem Verhängnisse, *op. cit.* (Anm. 56), S. 337–338

Dieses hermetische Prinzip formuliert eine Formationsregel, welche sämtliche Elemente des Denkens entlang einer geschlossenen Form jeder möglichen Erkenntnis so anordnet, dass die technische Operation der Mathesis, mit dem allerhöchsten Attribut der Unfehlbarkeit ausgestattet, nun dem Denken erlaubt zu schließen und aus dem Regress zum Ursächlichen determinierten und distinkten Progress zu entwerfen. Jene Prophetie verweist auf die Möglichkeit, welche einer so geordneten Welt der Erkenntnis offen steht und in welcher Form der Erkenntnis die Gesetzmäßigkeiten des maßgeblichen Logos eine prädestinierte Gewissheit in das Erkennen selbst zur Handhabung des so Erkannten transportieren kann, wodurch die Repräsentierbarkeit des Geschaffenen als je geordnet allererst möglich wird, woran auch andernorts kein Zweifel gelassen wird:

*“Hinsichtlich der Gewißheit aber, die der natürlichen Erkenntnis innewohnt, und hinsichtlich der Quelle, aus der sie sich herleitet (nämlich von Gott), steht sie in keiner Weise der prophetischen Erkenntnis nach.”*⁶⁰

Der Erkenntnisgrund solch großer Harmonie des Geschaffenen definiert ein weiteres Gesetz, das nebst der Möglichkeit einer mathematisierten Prophetie, welche nebenbei bemerkt von Descartes zur Methode erhoben wurde⁶¹, die fundamentale Einheit des Daseins zu einem versammelnden Bild aller Elemente der Schöpfung überhaupt macht und seine Konsistenz in der Kongruenz einer dreigliedrigen Anordnung der Funktionselemente Gottes, des Menschen und der Natur der Dinge findet:

*„In der Natur der Dinge gibt es nichts Zufälliges; sondern alles ist aus der Notwendigkeit der göttlichen Natur heraus bestimmt, auf eine gewisse Weise zu existieren und zu wirken.“*⁶²

⁶⁰ BARUCH DE SPINOZA; GÜNTER GAWLICK (Hrsg.), *Theologisch-Politischer Traktat*. 6. Auflage. Hamburg: Meiner, 1976, S. 15

⁶¹ vgl. RENÉ DESCARTES; GEORGE HEFFERNAN (Hrsg.), *Discours de la méthode. Von der Methode des richtigen Vernunftgebrauchs und der wissenschaftlichen Forschung*. 2. Auflage. Hamburg: Meiner, 1997[1637], S. 35–37

⁶² BARUCH DE SPINOZA; FRIEDRICH BÜLOW (Hrsg.), *Die Ethik, Schriften und Briefe*. 2. Auflage. Stuttgart: Alfred Kröner Verlag, 1976, S. 31

2 Das Technische in der Ordnung der Klassik

Jene absolut determinierte gewisse Weise also ist die technische Formation, jenes Maß der Dinge, in das die barocke Existenz eingespannt ist und wirken muss. Sein ist hier reine Ablaufumgebung und Werden nur geboten konsistent statuerter Fortgang. Die Gesetzmäßigkeit wird jedoch nicht bloß dem abstrakten Index der Naturgesetze überlassen, ohne eine weitere Referenz zu schaffen, die eine konkrete Verbindlichkeit erzeugt und damit die Normativität selbst in den allgemeinen Bezugsrahmen des göttlichen stellt. Der Regress zum Urheber ist vorgezeichnet:

*„Da das Wesen und die Natur des Menschen und der Dinge von Gott ihren Ursprung haben, und man, bei deren Annehmung, zugleich das Gesetz der Natur (§ 40) und desselben Verbindlichkeit (§ 38) annehmen muß, so ist der Urheber des Gesetzes der Natur Gott selbst, der den Menschen verbindet, seine Handlungen demselben gemäß einzurichten; und also ist die natürliche Verbindlichkeit auch eine göttliche; und das natürliche Gesetz ist auch ein göttliches (§ 39).“*⁶³

Das Göttliche verbindet also Mensch und Natur über das Gesetz und legt somit in diesem das grundlegende Handhabungsprinzip und damit den operationalen Ort des Technischen fest, welcher sich eben in der *Verbindlichkeit* jener, der Handlung vorstehenden Formation der triadischen Naturen des Schöpfungskreises findet. Ohne weiters ist ersichtlich, dass die Natur des Menschen und die der Dinge, oder anders – in cartesianischem Modus – formuliert, das Ich und die Welt ein einziges fundamentales Prinzip *verbindet*, nämlich ihre Geschaffenheit, welches wiederum in ein und demselben Punkt verankert ist, im Akt der Schöpfung und damit in der technischen Funktion des Göttlichen selbst.

Diese exklusive Funktion wiederum trägt in der Handhabung der Schöpfung nichts geringeres zur Möglichkeit dieses Verhältnisses bei, als, dass eben beides gemäß der ersten und maßgeblichen Spanne *abgezirkelt* wurde. So findet sich das Technische in der Klassik auch stets an jenem distinkten Ort, der sich in der Spiegelung dieser Kon-

⁶³ CHRISTIAN WOLFF, *Grundsätze des Natur- und Völkerrechts worin alle Verbindlichkeiten und alle Rechte aus der Natur des Menschen in einem beständigen Zusammenhange hergeleitet werden*. Kronberg: Scriptor, 1980[1754], S. § 41

stellation als notwendiger Teil, als Attribut jeder möglichen Erkenntnis – Produkt der Vergleichung jener sekundären Naturen – dort, wo jegliche Handhabung ihre unabdingbare Grenze zwischen Gehandhabtem und zu Handhabendem findet, eben in der Hand des Erkennenden selbst.

Dies ist die symbolische Auflösung des Schöpfungsbildes (vgl. Abbildung 2.1) in daraus abgeleiteter allumfassender Verbindlichkeit. So, wie die erste Erkenntnis einem technischen Abzirkeln gleichkam, aus dem die künftige Messbarkeit der Welt hergeleitet wurde findet sich auch kompakt und schlüssig die figurative Anordnung der Allmessbarkeit emblematisch in schottischer Verbildlichung als *Pantometrum*⁶⁴ wieder (Vgl. Abbildung 2.2) – dem Namen nach schon eine Geburt der angeführten Verbindlichkeit – als Repräsentation des Erkenntnisprinzips der menschlichen Natur.

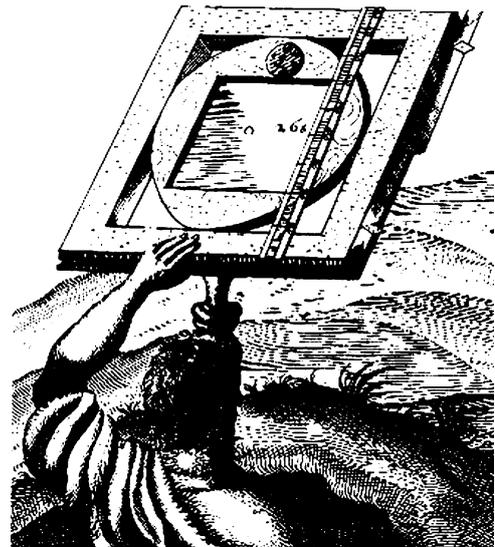


Abbildung 2.2: Pantometrum Kircherianum

⁶⁴ Beschrieben wurde ein zu Vermessungszwecken bestimmtes Pantometrum erstmals in ATHANASIIUS KIRCHER, *Athanasii Kircheri Magnes sive de arte magnetica : opus tripartitum, quo praeterquam quod universa magnetis natura, eiusque in omnibus artibus & scientiis usus nova methodo explicetur [...]*. Köln: Jodocus Kalcoven, 1643, S. 224–228 Eine erste Darstellung des Pantometrums (inklusive Bauanleitung), findet sich in KASPAR SCHOTT, *Pantometrum Kircherianum : hoc est, Instrumentum geometricum novum, a celeberrimo viro Athanasio Kirchero ante hac inventum; nunc decem libris, universam paene praedictam geometriam complectentibus explicatum; perspicuisque demonstrationibus ill.* Frankfurt / Würzburg: Schönwetter / Hertz, 1660 und (wie hier abgebildet) in Ders., *P. Gasparis Schotti Regiscuriani e Societate Jesu olim in Panormitano Siciliae, nunc in Herbipolitano Franconiae ejusdem Societatis Jesu Gymnasio Matheseos Professoris Cursus mathematicus, sive absoluta omnium mathematicarum disciplinarum encyclopaedia: in libros XXVIII digesta, eoque ordine, dispolita, ut quivis, vel mediocri praeditus ingenio, totam mathesin a primis fundamentis proptio Marte addiscere possit [...]; accesserunt in fine theoreses mechanicæ novæ.* Frankfurt / Würzburg: Schönwetter / Hertz, 1661, S. 191 f.. Eine ausführliche Zusammenstellung der Quellen und Beschreibung der Hintergründe bzw. des Nutzens dieses Messtisches bietet HANS-JOACHIM VOLLRATH, *Das Pantometrum Kircherianum – Athanasius Kirchers Messtisch.* in: *Spurensuche – Wege zu Athanasius Kircher.* Hrsg. v. H. BEINLICH, H.-J. VOLLRATH und K. WITTSTADT. Dettelbach: Röhl, 2002

2 Das Technische in der Ordnung der Klassik

Der Mannigfaltigkeit wird hier vermittelt technischer Gerätschaft begegnet, die den göttlichen Zirkelschlag zu spiegeln vermag, „*womit man alles messen kan, was im Felde vorkömmt.*“⁶⁵ Gebunden an Maß und Zahl o.a. Ordnung führt hier die menschliche Hand ihren Schlüssel zur göttlichen Ordnung.

Das Technische erscheint in der Klassik also vielmehr als ein fundamentales Verbindlichkeitsprinzip zur Herstellung von Instrumenten der Erkenntnis im Denken einer verschlüsselten Welt sekundärer Erkenntnis und erst im Durchlaufen der Repräsentationen, also der Fasslichmachung des – im Rahmen der Verbindlichkeit der göttlichen Prinzipien – überhaupt Fasslichen, ist es ergo eine Derivation der göttlichen Kunst. Es zeigt sich in der *manifesten* Versicherung der erkennenden menschlichen Natur, die das Dingliche in adäquater Vollkommenheit und im Einklang mit dem Schöpfungsprinzip so überhaupt fassen zu können vermag. Das Ich oder die Natur des Menschen trägt es in Händen, um die Natur der Dinge in Maß und Zahl erfassen, die Welt in die universale Ordnung der Mathesis überhaupt einspannen zu können. Es scheint hier keine „freihändige“ – also nicht technische – Erkenntnis mehr geben zu können, zumindest keine, die einer höheren Ordnung und der daraus abgeleiteten Präzision folgen kann. Das Meisterliche der menschlichen Natur liegt nicht in einer unabhängigen Fähigkeit, die aus sich selbst geschöpft ist und Autorität über die Apparatur hat, sondern in der Kongruenz der Gerätschaft zur allgemeinen Ordnung – sei es, wie hier, das Instrument in Händen oder die analytische Sprache im Verstande –, welche die Verbindung zu der je gegebenen Einheit herstellt, sowohl im Denken als auch metaphorisch in der Formgebung:

*„Demnach stehe ich in den gedancken, daß ein schlechter Kopf mit den Hülfsvortheilen und deren übung es den besten bevor thun köndte, gleich wie ein Kind mit dem lineal bessere linien ziehen kan als der größte Meister aus freyer hand.“*⁶⁶

⁶⁵ CHRISTIAN WOLFF, Pantometrum. in: Vollständiges mathematisches Lexicon: darinnen alle Kunst-Wörter und Sachen, welche in den erwegenden und ausübenden Mathesi vorzukommen pflegen, deutlich erklärt; nebst 36 Kupfer-Tabellen. Leipzig: Gleditsch, 1747[1734], S. 972

⁶⁶ GOTTFRIED WILHELM LEIBNIZ, Brief an Gabriel Wagner. in: Schriften zur Logik und zur philosophi-

2.2 Die tabellarische Ordnung und das Koordinatensystem

Sowohl das Pantometrum, als auch ein schlichtes Lineal enthält – so zumindest im hier betrachteten normativen System – die notwendige Verbindung zur schöpferischen Einheit des klassischen Universums und damit auch ausreichenden Zeichenvorrat zur Entschlüsselung der Welt. Kein Messen, kein Sprechen, kein Denken entkommt hier der Relation zum Ursprung als topologischem Zentrum erster Maßgabe und sucht stets jenen ursächlichen Berührungspunkt mit dem ersten und zugleich technischen Akt des Seins. In der emblematischen Handhabung barocker Gerätschaft vermag sich jener Bezug zu Maß und Zahl – vor allem seine Notwendigkeit – am deutlichsten zu zeigen. Von der *ersten* Messung bis zur Manifestation der *Allmeßbarkeit* findet sich das Technische konstant als Ordnung der Verbindung – sozusagen als modulierende und demodulierende Copula – zwischen dem Fassenden und dem Fasslichen. Die „Qualität“ der Erkenntnis, die Genauigkeit der Vermessung, die Geradlinigkeit des Striches – schlichtweg jede technische Operation – ist in diesem Zeitalter keine Angelegenheit empirischen Verstandes, sondern liegt geborgen in der Handhabung originären Einheit, im Maß der Dinge.

2.2 Die tabellarische Ordnung und das Koordinatensystem

Metaphysik von Maß und Zahl befördert in der Klassik das Denken demnach über den Horizont des empirischen Verstandes und entwirft diesem eine technische Ordnung der möglichen Handhabung jeglicher Erkenntnis. Die je schon bestimmte Einheit gewährt die Realisierbarkeit der Verbindung von Ursache und Wirkung, Schöpfung und Welt, Seele und Körper. Dies bestimmt das „*Verhängniss*“⁶⁷, jene am steten Regress zum Ursprung geknüpfte Koppelung aller Akzidenzen und ihrer Bestimmung. So kann sich diese Welt auch nur stets entlang einer in euklidische Axiomatik gefassten *Mathesis Universalis* dem schöpferischen, kunstfertigen, also technischen Ich gegenüberstellen

schen Grundlegung von Mathematik und Naturwissenschaft. Philosophische Schriften Band 4. Hrsg. v. HERBERT HERRING. Frankfurt am Main: Suhrkamp, 1996[1696], S. 10

⁶⁷ vgl. LEIBNIZ, Von dem Verhängnisse, *op. cit.* (Anm. 56), S. 337-342

2 Das Technische in der Ordnung der Klassik

und entfalten. Wie der zeitgenössische Gott sich zur Schöpfung überhaupt, der Punkt sich zum Universum der Formen, das notwendige Eine sich zur Menge der Zahlen verhält, steht auch das cartesianische Ich eingebettet in diese wohlige Harmonie einer geordneten Welt gegenüber. Mit Euklid bedient sich die Mathematik der Geometrie als methodologisches Modell ihrer Beweisführung. Gewähr, dass die Mathematik ins Zentrum der Erkenntnis führt, vermochte das klassische Zeitalter den Weg kaum anders als entlang eben jener Elemente des Euklid⁶⁸ zu beschreiten, deren allgemeine Axiomatik nicht nur die Anordnung des Wissens gemäß strengem methodologischem Aufstieg von Definition über Postulat zur Proposition fasst, sondern auch programmatisch, ausgehend vom singulären Element des Punktes die Welt der geometrischen Figuren und somit das Universum als Ganzes entfaltet, denn:

*„[Die Geometrie] ist beinahe die einzige menschliche Wissenschaft, die unfehlbare Beweise vorlegt, weil alleine sie die wahre Methode befolgt, während alle anderen aus natürlicher Notwendigkeit irgendeiner Verwirrung ausgesetzt sind, die allein von den Geometern auf das genaueste aufgeklärt werden kann.“*⁶⁹

Giambattista Vico definiert seine neue Wissenschaft ebenso „geometrisch“ und formuliert zugleich eine formale Bedingung der Geometrie, welche hier autopoetisch ihre Bildungsgesetzte mit sich zu führen im Stande ist, oder vielmehr sein muss:

*„So verfährt diese Wissenschaft gerade so wie die Geometrie, die die Welt der Größen, während sie sie ihren Grundsätzen entsprechend aufbaut und betrachtet, selbst schafft,“*⁷⁰

⁶⁸ vgl. EUKLID; CLEMENS THAER (Hrsg.), *Die Elemente, Buch 1-13*. 3. Auflage. Frankfurt am Main: Harri Deutsch, 2000

⁶⁹ BLAISE PASCAL, Betrachtungen über die Geometrie im allgemeinen – Vom Geometrischen Geist und von der Kunst zu überzeugen. in: Kleine Schriften zur Religion und Philosophie. Hrsg. v. ALBERT RAFFELT. Hamburg: Meiner, 2006[1655], S. 71

⁷⁰ GIAMBATTISTA VICO; ERNESTO GRASSI und WALTER HESS (Hrsg.), *Die neue Wissenschaft über die gemeinschaftliche Natur der Völker*. Rowohlt, 1966[1744], S. 59-60

2.2 Die tabellarische Ordnung und das Koordinatensystem



Abbildung 2.3: Dipintura aus Vicos Scienza Nuova

um ihre schwierigsten Beweise durchzuführen, erweckten in mir die Vorstellung, daß alle Dinge, die menschlicher Erkenntnis zugänglich sind, einander auf dieselbe Weise folgen und, daß, vorausgesetzt, man verzichtet nur darauf, irgend etwas für wahr zu halten, was es nicht ist, und man beobachtet immer die Ordnung, die zur Ableitung der einen aus den anderen notwendig ist, nichts so fern liegen, daß man es nicht schließlich erreichte, und nichts so verborgen sein kann, daß

Eine geometrische Methode also, welche eine allgemeine Axiomatik bildet, um die Gesamtheit der Erkenntnis je schon in einer distinkten Topologie der Repräsentationen zu fassen – perfekt versinnbildlicht in der *Dipintura* (Vgl. Abbildung 2.3), die dem eben zitierten Werk als emblematisches Ordnungsprinzip beigegeben wurde und den Komplex einer technischen und damit modulier- und demodulierbaren Ordnung, ja die Hermetik des klassischen Ordnungssystems selbst, restlos enthält.⁷¹

Noch universeller und strenger in der Methodenschrift selbst:

„Jene langen Ketten ganz einfacher und leichter Begründungen, die die Geometer zu gebrauchen pflegen,

⁷¹ Eine ausführliche Betrachtung und Auseinandersetzung mit Vicos *Dipintura* findet sich in THOMAS GILBHARD, *Vicos Denkbild: Studien zur 'Dipintura' der Scienza Nuova und der Lehre vom Ingenium*. Berlin: Akademie Verlag, 2012, Actus et Imago sowie in THORA ILIN BAYER und DONALD PHILIP VERENE, *Giambattista Vico: Keys to the New Science: Translations, Commentaries, and Essays*. Ithaca/London: Cornell University Press, 2009, S. 143 ff

2 Das Technische in der Ordnung der Klassik

man es nicht entdecke.”⁷²

Wenn auch die euklidische Synthesis offensichtlich dem Denken der Welt in Ursprungsreferenzen nahe zu kommen vermochte, fehlte dieser doch ein wesentliches Element, das dem klassischen Denken und seiner technischen Form erst ermöglichen sollte, Referenzen zu bilden und Repräsentationen herstellen zu können. Ohne Bezugsrahmen erfährt die menschliche Erkenntnis in ihrem Versuch, dem Ursprungsbild zu folgen, ein grundlegendes Problem sekundärer Schöpfung. Die Modulation des Vermessens erfolgt stets entlang einer Ordnung, die zwar grundsätzlich im Maß der Dinge verankert ist; die Referenz der einzelnen Größen zueinander bleibt so jedoch bloß ungefähr und birgt stets die Gefahr, auf den Verwerfungen mangelnder Präzision und gebrochenem Erkenntnisgrund aufzubauen. (Vgl. Abbildung 2.4) Die präzise Anweisung dazu in epigrammatischer Form:

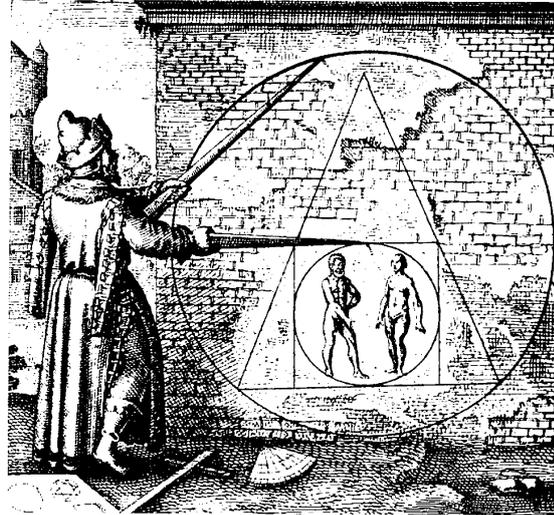


Abbildung 2.4: Geometrie und Weisheit bei Michael Maier & Matthäus Merian d. Ä.

„Foemina máscara unus fiant tibi circulus, ex quo Surgat, habens aequum forma quadrata latus. Hinc Trigonum ducas, omni qui parte rotundam In sphaeram redeat: Tum Lapis ortus erit. Si res tanta tuae non mox venit obvia menti, Dogma Geometra sic capis, omne scies.“⁷³

⁷² DESCARTES, *Discours de la méthode. Von der Methode des richtigen Vernunftgebrauchs und der wissenschaftlichen Forschung*, op. cit. (Anm. 61), S. 33

⁷³ MICHAEL MAIER, *Atalanta fugiens: hoc est, Emblemata nova de secretis naturae chymica [...]*. Oppenheim: Hieronymus Galler / Johann Theodor de Bry, 1618, S. 93 Deutsch:

„Um den Mann und die Frau zeichne dir einen Kreis, aus dem ein Quadrat entspringt. Leite daraus ein Dreieck ab, das eine Kugel an allen Seiten berühren soll. Dann wird der Stein entstanden sein. Wenn dir die Dinge dann nicht klar sind, lerne Geometrie und wisse alles.“

2.2 Die tabellarische Ordnung und das Koordinatensystem

So gibt das Maß nur einen Wert und die Axiomatik vermag darauf bloß eine Komplexität zu stellen. Was verbindet aber die Teile dieser Funktion, macht sie Repräsentierbar im Raum der Ordnung und fügt diese selbst als Repräsentation der Repräsentation eines schöpferischen Prinzips in die Formation ein? Ein wesentliches Element der Entfaltung technischer Perfektion im Denken der Welt ist ein Koordinatensystem, welches die Dinge an ihren Ort, das Denken in den präformativen Bezug dazu stellt und die Einheit von Maß und Zahl sich über das Tableau selbst als Instanz der Ordnung ausbreiten lässt.

Die Notwendigkeit höchster Präzision in der Ableitung des Seins aus der Regression zur ursprünglichen technischen Erkenntniseinheit erforderte also einen weiteren – ebenso technischen – Schritt in der Handhabung geometrischer Komplexionsmuster. Es bedurfte einer Methode, das notwendige Eine, den Ursprung selbst, repräsentierbar zu machen und allererst dem Denken der Form zugänglich zu machen, um darauf die Vielfalt der Komplexionen der ausgebreiteten Schöpfung technisch handhabbar zu machen. Auch hier bedient sich die Mathesis bereits bekannter Komplexionsmuster und fasste diese auf Ebene höherer Ordnung in ein Modell, das sämtliche Formen nicht nur denkmöglich, sondern auch handhabbar, also in der Repräsentation herstellbar, machte.

Dieses Epigramm begleitet das in Abbildung 2.4 gezeigte Emblem von Mathäus Merian dem Älteren. Bemerkenswert, dass in einer formelhaften Konstruktionsanweisung des „Steins der Weisen“ die Geometrie der universelle Schlüssel zum Wissen ist, jedoch die im Emblem sichtbare Konstruktion mangelhaft ausgeführt auf gebrochenem Untergrund erscheint. Die o.a. Gefahr ist hier offensichtlich. Vgl. dazu die ausführlich kommentierte Quellenausgabe HELENA MARIA ELISABETH DE JONG, *Michael Maier's Atalanta fugiens. Bronnen van een alchemistisch emblemenboek*. Utrecht: Schotanus & Jens, 1965 und bestenfalls noch das etwas obskure Werk MARY ANNE ATWOOD; WALTER LELSIE WILMHURST (Hrsg.), *Hermetic Philosophy and Alchemy. A Suggestive Inquiry into the Hermetic Mystery with a Dissertation on the more Celebrated of the Alchemical Philosophers*. Belfast: William Tait, 1918[1850], S. 386 f., welches wohl Mitte des neunzehnten Jahrhunderts entstanden ist und seit dem Beginn des zwanzigsten Jahrhunderts bis dato stets neu aufgelegt wurde. Es scheint sich eine systematische wissenschaftliche Betrachtungsweise alleine schon mit dem Begriff der Alchemie nicht vertragen zu dürfen. Eine ganz knappe Lexikalische Beschreibung lässt sich noch in ARTHUR GREENBERG, *From Alchemy to Chemistry in Picture and Story*. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons, 2006, S. 116–118 finden.

2 Das Technische in der Ordnung der Klassik

Somit erscheint die Arithmetik als Bindemittel, das die Elemente einer geometrischen Ordnung aneinander koppelt, sie identifizierbar und zugleich differenzierbar erscheinen lässt. Alles beginnt mit einem *ein*-fachen Zahlenspiel, einer Regel, die ein komplexes Zahlengemeinschaft aus eins, als dem ursprünglich notwendigen wertmäßigen Minimum, ableitbar macht.

Aus der Formemlehre der Geometrie erscheint die Figur des Dreiecks, bloß an einer Seite geschlossen und von der notwendigen Eins sich öffnend, ein Tableau arithmetischer Operationen entfaltend. Bekannt als das Pascalsche Dreieck⁷⁴ (Vgl. Abbildung 2.5) enthält jene Anordnung von Zahlen sämtliche kombinatorischen Möglichkeiten der Verbindung der enthaltenen Elemente. Beide sich öffnenden Dreiecksseiten bilden (hier nummerierte) Reihen bestehend aus der Ziffer Eins. Alle innenliegenden Einträge werden aus der Summe der in der Diagonale darüber liegenden Einträge gebildet.

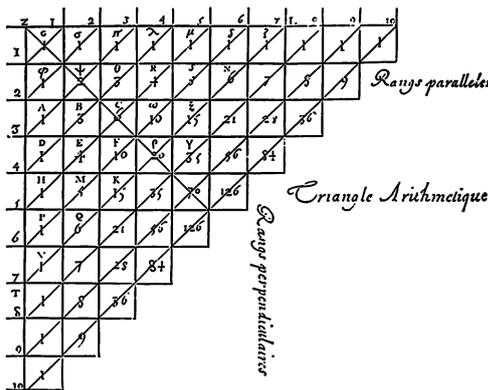


Abbildung 2.5: Das Pascalsche Dreieck

Die jeweils zweite Zahl einer Spalte oder Reihe entspricht der Zeilennummer beginnend mit Eins sowie der diagonalen Zeilennummer beginnend mit Null. Alle diagonalen Zeilensummen entsprechen der 2-er Potenz der jeweiligen Zeilennummer. Jede Spalte enthält zudem auch die Summe der darüberliegenden Zeileneinträge und jede Diagonale besteht aus den Binomialkoeffizienten⁷⁵ der entsprechenden

Diagonalzeilennummer. Nummeriert man nun jeden Diagonalzeileneintrag beginnend mit Null, ist dies die Anzahl der Möglichkeiten, aus einer Gruppe der Größe [Diagonalzeilennummer] genau [Spaltennummer] Elemente ohne Berücksichtigung der

⁷⁴ Vgl. BLAISE PASCAL, *Traité du triangle arithmétique, avec quelques autres petits traités sur la mesme matière*, par Monsieur Pascal. Paris: G. Desprez, 1645, S. 6

⁷⁵ Binomialkoeffizienten geben an, auf wie viele unterschiedliche Arten man k Elemente aus einer Menge n verschiedener Objekten (ohne Beachtung der Reihenfolge) auswählen kann und sind somit zentraler Bestandteil so gut wie jeder Kombinatorikformel. Vgl.: WALTER DÜRR und HORST MAYER, *Wahrscheinlichkeitsrechnung und schließende Statistik*. 3. Auflage. München/Wien: Hanser Verlag, 2008, S. 44 f.

2.2 Die tabellarische Ordnung und das Koordinatensystem

Reihenfolge auswählen zu können. Bildet man „flache“ Diagonalen ergibt die Summe der Einträge jeweils eine Fibonacci-Zahl. Letztlich ließe sich noch aus der Addition zweier untereinander stehender Zahlen der „flachen“ diagonalen jeweils eine Quadratzahl erstellen.⁷⁶

DES 4 CONIVGAISONS.
 Les 4 Conjugaisons communes, sont,
 Addition, Subtraction, Multiplication, Division.

Simple		Composée	
Augment		Declin	

<i>Addition</i>	<i>Substraction</i>	<i>Multiplication</i>	<i>Division</i>
Ingrediens { 6 & 2	(subject. 6 de exacteur 2	efficient 6 fois coefficient 2	dividende 6 diviseur 2
Facits	8	4	3
Somme Aggregat	Reste Difference Exces Defaut	Produit	Quotient

Abbildung 2.6: Albert Girards Algebra

Erscheint dies alles vorerst als ein kabbalistisch anmutendes Zahlenspiel, aus dem nicht mehr oder weniger als eine distinkte serielle Ordnung abzuleiten ist, findet sich hier doch der symbolisch bedeutsame Ansatz, die geometrisch in Bezug zum ursächlich Wahren gesetzten Elemente untereinander in einen ebenso harmonischen Bezug zu setzen, wie diese zur ursprünglichen Einheit selbst stehen.

Folglich wird es möglich vermittels der Arithmetik Probleme der Geometrie analysieren und lösen zu können, ohne Gefahr zu laufen mit der Hierarchie der Erkenntniskette zu brechen bzw. die einzelnen Elemente aus dem technischen Verbund – der erkenntnismäßigen Rangordnung – des Schöpfungskomplexes ausbrechen zu lassen. Letztlich permutiert hier nicht nur irgendeine Zahlenreihe, sondern die in ternärer Geometrie gefasste und arithmetisch verbundene Welt nach schöpferischer Maßgabe selbst. Die Arithmetik liefert dazu letztlich bloß die Kompositionstechnik der algebraischen

⁷⁶ Ähnliche algebraische Dreiecksformen finden sich bereits im 10. Jahrhundert in Indien und etwas später in China. Das Pascalsche Dreieck ist in der Klassik also formal bereits eine bekannte Figur, jedoch ist Pascals Präsentation dieses arithmetischen Tableaus tief in der Struktur des zeitgenössischen Wissens verankert, da hier mit Erwartungswerten und nicht simplen Wahrscheinlichkeiten eine Welt entfaltet werden kann, was den Handlungsspielraum im Denken eines hermetischen Schöpfungsszenarios beträchtlich erweiterte. Da dies aber weder eine mathematische noch mathematikgeschichtliche Abhandlung sein kann, sei hier nur rasch auf die zugrunde liegende Literatur verwiesen. Einen knappen Überblick bietet VLADIMIR ANDRĚEVICH USPENSKIJ, *Pascal's Triangle: Popular Lectures in Mathematics*. Chicago: University of Chicago Press, 1974 bzw. HERBERT EDWIN HUNTLEY, *The Divine Proportion: A Study in Mathematical Beauty*. New York: Dover Publications, 1970, S. 131–140 Ausführlicher befasste sich damit vor allem ANTHONY WILLIAM FAIRBANK EDWARDS, *Pascal's Arithmetical Triangle. The Story of a Mathematical Idea*. London: C. Griffin, 1987

2 Das Technische in der Ordnung der Klassik

Wissenschaft, welche erlaubt über die vier Konjugationen der Grundrechenarten ein komplettes Tableau des Ermessbaren entlang einfacher, komplexer, vermindernder oder vermehrender Funktionen zu aggregieren (Vgl. Abbildung 2.6).⁷⁷

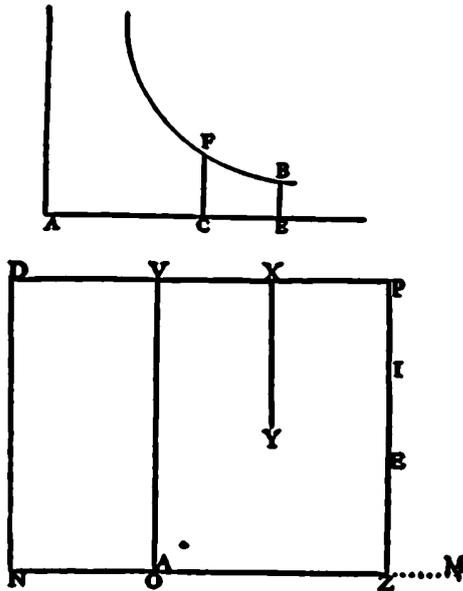


Abbildung 2.7: Fermats analytische Geometrie

Aus der Zahlenlehre, die es allererst erlaubt geregelt Komplexionen pars pro toto – also systematisch in eine universelle Gesetzmäßigkeit eingebunden – zu erstellen ergibt sich die Möglichkeit einer Formenlehre, welche wiederum die präzise Beschreibung, Konstruktion und Vervollständigung jedweder Objekte des gegebenen Universums bewerkstelligen kann. Das, was später einmal analytische Geometrie genannt werden sollte, ist hier notwendiger technischer Unterbau eines auf Konsistenz beruhenden Denksystems. Zwangsläufig muss der Beginn als Null-

punkt festgelegt werden von dem aus alle im Rahmen von zwei Geraden gefassten Elemente in Repräsentation des Schöpfungsprinzips ihre Maßgabe erfahren:

„Nun werde durch den Punkt O zwischen die Geraden NR und NM als Asymptoten eine Hyperbel beschrieben. Sie wird der Lage nach gegeben sein und durch den Punkt I gehen, da ja das Rechteck AE oder NZI gleich ist dem Rechteck NMO [...] Auf diese Gleichung kann man alle anderen zurückführen, deren Glieder teils gegeben sind, teils A oder E oder AE enthalten.“⁷⁸

⁷⁷ Die hier erwähnte Abbildung 2.6 ist ALBERT GIRARD, *Invention nouvelle en L'Algebre*. Amsterdam: Guillaume Iansson Blauew, 1629, S. 5–6 entnommen.

⁷⁸ PIERRE DE FERMAT; HEINRICH WIELEITNER (Hrsg.), *Einführung in die ebenen und körperlichen Örter*. Leipzig: Akademische Verlagsgesellschaft M. B. H., 1923[1636], S. 9 Vgl. auch Abbildung 2.7 Diese Abbildung basiert übrigens nicht auf der (ungenauen) editorischen Wiedergabe der fermatschen Skizzen Wieleitners, sondern ist dem Original nachempfunden. Siehe: PIERRE DE FERMAT, Ad Lo-

2.2 Die tabellarische Ordnung und das Koordinatensystem

Bereits der kappe Ausschnitt der zu oben angeführter Lehre führenden Anweisungen zeigt deutlich, dass so jede mögliche Form der Schöpfung aus dem, was gegeben ist, auch nachgezeichnet werden kann. Daraus entwirft sich die Repräsentation technischer Ordnung in der steten Verdoppelung der analytischen Einheiten, ja des verdinglichten Seins überhaupt. Jede Ebene existiert also in ihrem Schöpfungszustand „real“ und zugleich symbolisch im Raum der Mathesis als indirekte Repräsentation. Indirekt deshalb, weil nicht einfach binäre Oppositionen zur Repräsentation eines Erkenntnisobjektes hergestellt werden, sondern gleich die gesamte technische Schöpfungsapparatur nachgebildet wird, um jedes mögliche Objekt symbolisch repräsentieren zu können.

Aus diesem Dependenzsystem von Punkten, Geraden und Ebenen entsteht allererst die Möglichkeit ein universelles Koordinatensystem zu entwerfen, welches mit der Sicherheit ursprünglicher Ordnung und Einheit ausgestattet ist, um jeden Zweifel ausschließen zu können.⁷⁹ „*Nullum non problema solvere.*“⁸⁰ war das programmatische Motto, welches die Sicherheit des Systems affirmierte. Die grundsätzliche Gefahr eines hierarchischen Systems, dass nämlich nicht nur das schwächste, sondern *jedes* Glied einer Kette von Beisweisführungen – z.B. eine so aufgebaute Pyramide – jederzeit zum Einsturz bringen kann, blieb selbstverständlich nicht unbeachtet. Am deutlichsten wird dies vielleicht hier:

„Nothing is plainer than that no just Conclusion can be directly drawn from two inconsistent Suppositions. You may indeed suppose

cos Planos et Solidos Isagoge. in: *Varia Opera Mathematica D. Petri de Fermat*. Toulouse: Joannes Pech, 1679[1636], S. 3 Die angeführte Schrift ist vermutlich bereits frühestens 1629, spätestens 1636 entstanden, wurde aber erst 1679 auf Betreiben des Sohnes von Pierre, Clément-Samuel de Fermat, als Teil einer Nachlass-Sammlung veröffentlicht. Vgl. dazu MICHAEL O'LEARY, *Revolutions of Geometry*. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons, 2010, Pure and Applied Mathematics: A Wiley Series of Texts, Monographs and Tracts Pure and applied mathematics 87, S. 257–265 bzw. MICHAEL SEAN MAHONEY, *The Mathematical Career of Pierre de Fermat: 1601-1665*. 2. Auflage. Princeton, NJ: Princeton University Press, 1994, History and Philosophy of Sciences, S. 72 ff.

⁷⁹ Vgl.: BARUCH DE SPINOZA; ARTUR BUCHENAU (Hrsg.), *Descartes' Prinzipien der Philosophie auf geometrische Weise Begründet*. 3. Auflage. Leipzig: Verlag der Dürr'schen Buchhandlung, 1907[1663], S. 16 f.

⁸⁰ FRANÇOIS VIÈTE; FRANS VAN SCHOOTEN (Hrsg.), *Francisci Vietae Opera mathematica in unum volumen congesta ac recognita [...]*. Leiden: Ex Officina Bonaventurae & Abrahama Elzeviriorum, 1646, S. 545

2.2 Die tabellarische Ordnung und das Koordinatensystem

Harmonie zu jedem Zeitpunkt auffindbar macht, das Spiel der Repräsentation soweit formalisiert, dass jeder mögliche Wert eine durch das tabellarische Gitter selbst festgelegte Verbindung zu seiner Bestimmung und seinem repräsentativen Zeichen erhält. Dies ist die geschlossene hermetische Form des bereits betrachteten arithmetischen Dreiecks.

In der tabellarischen Ordnung der Kombinatorik, die sich mit nicht weniger, als der vollständigen Konvergenz ihrer elementaren Verhältnisse zu ihrem Ordnungsschema – in steter Kongruenz zwischen Methodik und Manigfaltigkeit, Quantität und Qualität – zufrieden gibt, existiert notwendigerweise bloße Harmonie. Solange der Pfad, den der Schlüssel – die technische Formationsregel der tabellarisch repräsentierten Elemente – vorgibt, nicht verlassen wird, ist jede mögliche Lesart eine Variante der Wahrheit, einer Wahrheit, die unbegrenzt und universell stets im Verhältnis zur Schöpfung steht, da das tabellarische selbst wieder Repräsentation originärer Einheit ist. Kein Element steht für sich, keine Rekursion erlaubt einen exegetischen Zweifel. Es gibt bloß Repräsentation der durch den Schlüssel des Technischen zwischen Komplexionen und Exponenten gebetteten ewigen Wahrheit.⁸²

Die *Ars Combinatoria* findet ihre Ergänzung in der *Ars Conjectandi*, welche die „Hoffnung“ und damit die Wahrscheinlichkeit als berechenbare Variable in das Spiel der Zahlen und deren Repräsentation in projektierter Ordnung einbringt:

„Vermuthungs- oder Muthmaassungskunst (ars conjectandi sive stochastice) [ist] die Kunst, so genau als möglich die Wahrscheinlichkeiten der Dinge zu messen und zwar zu dem Zwecke, dass wir bei unseren Urtheilen und Handlungen stets das auswählen und befolgen können,

⁸² Vgl. GOTTFRIED WILHELM LEIBNIZ, *Ars Combinatoria, in qua Ex Arithmeticae fundamentis Complicationum ac Transpositionum Doctrina novis praeceptis extruditur, & usus ambarum per universum scientiarum orbem ostenditur; [...]*. Frankfurt: Heinrich Christoph Cröker, 1690. Die Abbildung 2.8 entspricht dieser Ausgabe S. 7. Hierzu gibt es eine Vielzahl von Untersuchungen. Zu erwähnen ist sicherlich Knoblochs hervorragende Edition GOTTFRIED WILHELM LEIBNIZ; EBERHARD KNOBLOCH (Hrsg.), *Die mathematischen Studien von G. W. Leibniz zur Kombinatorik*. Wiesbaden: Steiner, 1973, *Studia Leibnitiana: Supplementa* 11 und HANS BURKHARDT, *Logik und Semiotik in der Philosophie von Leibniz*. München: Philosophia-Verlag, 1980, S. 275 ff. Die hier passendste ist aber wohl KRÄMER, *op. cit.* (Anm. 55), S. 269–294.

2 Das Technische in der Ordnung der Klassik

*was uns besser, trefflicher, sicherer oder rathsamer erscheint. Darin allein beruht die ganze Weisheit des Philosophen und die ganze Klugheit des Staatsmannes.“*⁸³

Aus der Anordnung der Dinge im Zustand der Vermessung lässt diese Kunst also die Projektion des Wahrscheinlichen und die Auswahl des daraus abgeleiteten künftigen Repräsentationsszenarios als eine an das Maß gebundene und somit determinierte Möglichkeit erscheinen. Wie schon der prophetische Verstand aus den Naturgesetzten die Prognose des Werdens abzuleiten vermochte, verfügt hier nun jegliches Urteilen über den Zugriff auf Vergangenes, Gegenwärtiges und eben auch Zukünftiges, vermittelt strengere und notwendiger Verbundenheit mit dem je schon geschaffenen Präjudiz:

*„Alles, was unter der Sonne existirt oder entsteht, das Vergangene, das Gegenwärtige und das Zukünftige hat an sich die höchste Gewissheit. Hinsichtlich der gegenwärtigen und vergangenen Dinge ist diese Behauptung von selbst einleuchtend, da eben jene Dinge dadurch, dass sie vorhanden sind oder gewesen sind, die Möglichkeit, dass sie nicht existiren oder existirt haben, ausschliessen.“*⁸⁴

Der stete Rekurs auf die existenzielle Bindung des Geschaffenen an das Maß der Dinge ermöglicht also erst die Behauptung einer Wahrscheinlichkeit überhaupt und lässt auch diese probabilistische Mathesis ausschließlich nach vorgefasster Maßgabe operieren. Selbst scheinbar weit von der Strenge einer berechnenden Vernunft angesiedelte Gebiete werden unter die Regel dieses Dogmas gestellt, wie die Übereinstimmung von Fabel und Natur zeigt:

„Daher kömmt es denn, daß man auch im Dichten eine Wahrscheinlichkeit beobachten muß: ohne welche eine Fabel, Beschreibung, oder was es sonst ist, nur ungereimt und lächerlich seyn würde. Ich verstehe nämlich durch die poetische Wahrscheinlichkeit nichts anderes, als

⁸³ JAKOB BERNOULLI; ROBERT KARL HERMANN HAUSSNER (Hrsg.), *Wahrscheinlichkeitsrechnung (Ars Conjectandi)*. Harri Deutsch, 1999[1713], Ostwalds Klassiker der exakten Wissenschaften 107/108, S. 233

⁸⁴ A. a. O. (Anm. 83), S. 229

2.3 Die Sprache des Rechnens und die steganographische Arche

die Ähnlichkeit des Erdichteten, mit dem, was wirklich zu geschehen pflegt; oder die Übereinstimmung der Fabel mit der Natur.“⁸⁵

Dass sich alles – bis hin zur Fabel – in die rekursive Bindung des Wahrscheinlichen an die Schöpfung selbst binden muss ist Ergebnis der geschlossenen Konstruktion dieses Denksystems, das nicht anders kann, als rückwirkend auch das Künftige an göttliche Voraussicht zu junktimieren – futurum exactum:

„Auch hinsichtlich der zukünftigen Dinge ist nicht daran zu zweifeln, [...] dass sie vorhanden sein werden, wenn auch nicht mit der unabwendbaren Nothwendigkeit irgend eines Verhängnisses, so doch auf Grund göttlicher Voraussicht und Vorherbestimmung. Denn wenn das, was zukünftig ist, nicht sicher sich ereignet, so ist nicht einzusehen, warum dem höchsten Schöpfer der uneingeschränkte Ruhm der Allwissenheit und Allmacht zukommen sollte.“⁸⁶

Identität und Differenz, Permutation und Fakultät, Einheit und Mannigfaltigkeit fügen sich so in ein Organon technischer Formationen in Abbildung ursprünglicher Handhabung und Architektur des Universums, um jegliches punktuelle Ereignis vermittels seiner distinkt in Bezug zur allerhöchsten und ersten Einheit determinierten Koordinaten bis hin zur vollendeten Zukunft in das hermetische System universeller Erkenntnis einfügen zu können und sekundär handhabbar zu machen.

2.3 Die Sprache des Rechnens und die steganographische Arche

Jenseits von Maß und Zahl, kombinatorischer Modulation und tabellarischer Ordnung bedingte die Annahme einer je schon technisch geordneten Welt eine wesentliche Än-

⁸⁵ JOHANN CHRISTOPH GOTTSCHED, *Versuch einer critischen Dichtkunst: durchgehends mit den Exempeln unserer besten Dichter erläutert*. 4. Auflage. Leipzig: Bernhard Christoph Breitkopf, 1751[1729], S. 198

⁸⁶ BERNOULLI, *op. cit.* (Anm. 83), S. 230

2 Das Technische in der Ordnung der Klassik

derung in der Auffassung der deskriptiv-analytischen Standards. War das Phänomen der Sprache stets jener ereignishaftem Erkenntnisraum, in dem sich Denken und Welt in Fasslichkeit verwandelte, formiert sich im klassischen Zeitalter genau hier ein Mangel, der tiefer geht, als sich alleine auf grammatikalischer oder auch syntaktischer Ebene erfassen lässt. Jenseits einer ästhetisierenden Poetik fordert das technische Denken eine Sprache, deren Einheit ebenso, wie das, was sie zu beschreiben und zu analysieren hat – mithin Maß und Zahl – die Operatoren des Rechnens selbst sein sollten. Hinsichtlich der notwendigen Verbindung und Ordnung ihrer Elemente musste sie einer Syntax folgen, die das Koordinatensystem des Wissens zu repräsentieren vermochte und eine Grammatik entlang der modulierenden und demodulierenden funktionalen Verfahren einer geometrischen Analytik bilden. Die Grundannahme, welche die Möglichkeit hierzu allererst beinhaltet, ist das Postulat von Konsistenz selbst:

„Es besteht unter den Zeichen, besonders wenn sie gut gewählt sind, eine Beziehung oder Ordnung, die einer Ordnung in den Dingen entspricht.“⁸⁷

Um also überhaupt Bezeichnung auf der Ebene allgemeiner Erkenntnis möglich zu machen, bedarf es auch hier einer expliziten Kongruenz zwischen dem Tableau der Sprache und dem der Welt.⁸⁸ Abstraktion und damit implizite Ähnlichkeit, die dem Prinzip der Repräsentation durch und in technischer Vollkommenheit im Wege steht, musste also ausgeschieden werden:

„[Man] stelle [...] sich vor, dass ein Geometer das Verfahren vorführt, wie eine Linie halbiert wird. Er zieht beispielsweise eine schwarze Linie, die einen Zoll lang ist. Diese Linie ist an sich eine einzelne

⁸⁷ GOTTFRIED WILHELM LEIBNIZ, Dialog über die Verknüpfung zwischen Dingen und Worten. in: Hauptschriften zur Grundlegung der Philosophie. Teil I. Hrsg. v. ERNST CASSIRER. 4. Auflage. Hamburg: Meiner, 1996[1677], S. 6

⁸⁸ Bekanntlich war das Wissen im 17. Jahrhundert gefordert, den Bruch mit mehreren Jahrtausenden ternärer Zeichensetzung zu organisieren. Es verlangte nach einer Technik, die in der Lage war, mit nunmehr binärer Disposition zu operieren, denn „[d]as Wissen hat nicht mehr das alte Wort an den unbekanntenen Orten, an denen es verborgen sein kann, zu entsenden, sondern muß eine Sprache herstellen, die wohlgestaltet ist, das heißt, daß sie analysierend und kombinierend, wirklich die Sprache des Rechnens ist.“ Siehe FOUCAULT, *op. cit.* (Anm. 55), S. 97

2.3 Die Sprache des Rechnens und die steganographische Arche

Linie. Dennoch ist sie im Hinblick auf das durch sie Bezeichnete allgemein, weil sie so, wie sie hier eingesetzt wird, alle einzelnen Linien von beliebiger Beschaffenheit vertritt. Denn was von ihr bewiesen ist, ist von allen Linien bewiesen, oder in anderen Worten, von der Linie im allgemeinen. So wie nun diese einzelne Linie dadurch allgemein wird, dass sie als Zeichen dient, so wird auch der Name ›Linie‹, der für sich genommen ein Einzelname ist, dadurch allgemein, dass er als Zeichen dient. Und wie die Allgemeinheit der ersteren nicht darin gründet, dass sie ein Zeichen für eine abstrakte oder allgemeine Linie, sondern ein solches für alle einzelnen geraden Linien ist, die existieren können, so muss auch angenommen werden, dass der Name ›Linie‹ seine Allgemeinheit derselben Ursache schuldet, nämlich dass er die verschiedenen einzelnen Linien unterschiedslos bezeichnet.“⁸⁹

Die technische Operation der Konstruktion von Dinglichkeit in einem konsistent hermetischen Universum der Formen wird also stets von der Begriffsbildung in Repräsentation des zweiten und wohl weniger maßvoll bestimmten und bestimmbareren Ereignisses der Schöpfungsgeschichte, der Erfindung von Nomenklatur überhaupt, begleitet.

Nachdem die ursprüngliche Erkenntnis zwar die Existenz der Dinge, jedoch nicht ihre konkrete Denomination überlieferte, mußte der schöpferische Verstand des Menschen aktiviert werden, um der Sprache Worte und somit den Dingen Namen zu geben. Der hier evidente transzendente Aspekt des klassischen Denkens ist in der Überschreitung dieses sekundären geschaffenen Seins der Sprache im Zugriff auf die primären Elemente substanzieller Harmonie von Maß und Zahl als Syntax der wahrhaft repräsentativen Sprache evident und führt notwendigerweise zur Annahme,

„daß die Charaktere, wenn sie in der Beweisführung angewandt werden sollen, irgendeine Verknüpfung, Gliederung und Ordnung, wie sie

⁸⁹ BERKELEY, *Eine Abhandlung über die Prinzipien der menschlichen Erkenntnis. Worin die Hauptursache der Irrtümer und Schwierigkeiten in den Wissenschaften zusammen mit den Gründen des Skeptizismus, des Atheismus und der Irreligion untersucht werden.*, op. cit. (Anm. 57), S. 20–21

2 Das Technische in der Ordnung der Klassik

auch den Gegenständen zukommt, aufweisen müssen, und daß dies, wenn auch nicht in den einzelnen Worten, [...] so doch in ihrer Verbindung und Verknüpfung notwendig ist. Diese Ordnung und Entsprechung wenigstens muß sich, obgleich in verschiedener Weise, in allen Sprachen finden.“⁹⁰

Tabula Nomorum omnium indicans nomina, idola, cuique propria, longitudinem quoque & latitudinem eorumdem.									
Appellationes secundum Copros.	Appellationes secundum Arabes.	Appellationes secundum Græcos.	Religio seu idola cuique propria.	Long. Arabes.	Lat. Arabes.	Long. Secundum Ptolomæum.	Lat. Secundum Ptolomæum.	Imagines idolorum.	G. M. J. G. M. J. G. M. J. G. M.
1. [Hieroglyph]	[Arabisches]	[Griechisches]	[Bild]	31	30	31	30	[Bild]	31 30 31 30
2. [Hieroglyph]	[Arabisches]	[Griechisches]	[Bild]	30	45	30	45	[Bild]	30 45 30 45
3. [Hieroglyph]	[Arabisches]	[Griechisches]	[Bild]	31	30	31	30	[Bild]	31 30 31 30
4. [Hieroglyph]	[Arabisches]	[Griechisches]	[Bild]	31	45	31	45	[Bild]	31 45 31 45
5. [Hieroglyph]	[Arabisches]	[Griechisches]	[Bild]	31	30	31	30	[Bild]	31 30 31 30
6. [Hieroglyph]	[Arabisches]	[Griechisches]	[Bild]	31	30	31	30	[Bild]	31 30 31 30
7. [Hieroglyph]	[Arabisches]	[Griechisches]	[Bild]	31	30	31	30	[Bild]	31 30 31 30
8. [Hieroglyph]	[Arabisches]	[Griechisches]	[Bild]	31	30	31	30	[Bild]	31 30 31 30
9. [Hieroglyph]	[Arabisches]	[Griechisches]	[Bild]	31	30	31	30	[Bild]	31 30 31 30

Abbildung 2.9: Kirchers Entschlüsselungsversuch der Hieroglyphen

Die Annahme, dass die Zeichensysteme selbst eine innere Ordnung aufweisen müssen, um auch in der allgemeinen Ordnung eines prästabilierten Universums Beweiskraft zu haben und kohärent Verwendung finden zu können, mündet wohl notwendigerweise im Schluss, dass eben jene innere Ordnung – sofern diese kongruent zur allgemeinen Ordnung sei – eben auch in allen Sprachen übereinstimmend wiedergefunden werden müsste. Die Zeichen könnten also auch unabhängig von einer willkürlichen Determination im Rahmen eines diskreten Sprachsystems in ihrem Gebrauche bezüglich einer Welt geordneter Dinge eine

Wahrheit enthalten, die letztlich der Kongruenz aus der Welt des Realen und der des Symbolischen entspräche. Ein möglicher Umkehrschluss, die Annahme der weltkongruenten inneren Ordnung des Zeichensystems zur Entzifferung eines „unbekannten“ Sprach- bzw. Zeichensystems zu nutzen – vergleichbar mit der analytisch-geometrischen Aufgabe, aus einer begrenzten Kenntnis räumlicher Körper deren vollständige Bestimmung und Verbindung mit dem Universum der Formen zu ergründen – fand übrigens tatsächlich seine operationale Verwirklichung im Versuch die altägypt-

⁹⁰ LEIBNIZ, Dialog über die Verknüpfung zwischen Dingen und Worten, *op. cit.* (Anm. 87), S. 7

2.3 Die Sprache des Rechnens und die steganographische Arche

tischen Hieroglyphen einer Lesbarkeit zuzuführen (Vgl. Abbildung 2.9).⁹¹

*„Denn wengleich die Charaktere als solche willkürlich sind, so kommt dennoch in ihrer Anwendung und Verknüpfung etwas zur Geltung, was nicht mehr willkürlich ist: nämlich ein Verhältnis, das zwischen ihnen und den Dingen besteht, und damit auch bestimmte Beziehungen zwischen all den verschiedenen Charakteren, die zum Ausdruck derselben Dinge dienen. Und dieses Verhältnis, diese Beziehung ist die Grundlage der Wahrheit. Denn sie bewirkt, daß, ob wir nun diese oder andere Charaktere anwenden, das Ergebnis doch stets dasselbe bleibt oder daß wenigstens die Ergebnisse, die wir finden, äquivalent sind und in bestimmtem Maße einander entsprechen.“*⁹²

Das determinierte Verhältnis der Elemente einer Nomenklatur zueinander und zugleich zu den Dingen, ließe also jedes Element einer Sprache in den Bezugsrahmen einer per se geordneten Welt gleichsam mathematisch einrasten. Die Problematik, welche dieser klassischen Utopie vorausgeht und diese fast als *Conditio sine qua non* geregelter Verstandesleistung erscheinen lässt, wurde noch auf dem sandigen Grund der Gewohn-

⁹¹ Die Abbildung 2.9 entspricht der Darstellung aus ATHANASIUS KIRCHER, *Oedipus Aegyptiacus, hoc est universalis hieroglyphicae veterum doctrinae temporum iniuria abolitae instauratio. Opus ex omni Orientalium doctrina & sapientia conditum, nec non viginti diuersarum linguarum auctoritate stabilitum. Tomus I.* Rom: Mascardus, 1652, S. 45 Die tabellarische Ausführung dieser Operation und vor allem die Einbettung der Hieroglyphen in ein System aus koptischen, arabischen und griechischen Namen auf der einen Seite und numerischen Koordinatenangaben in Form von Längengraden und Breitengraden auf der anderen Seite, zeugt von der methodologischen Strenge mit der sich hier die zeitgenössische Linguistik in die geometrisch-algebraische Matrix des Denkmöglichen einfügt. Vgl. dazu WERNER KÜNZEL, *Der Oedipus Aegyptiacus des Athanasius Kircher. Ein ägyptische Rätsel in der Simulation eines barocken Zeichensystems.* Berlin: O. Künzel, 1989, *Advanced studies in modern philosophy and computer science.* Der Versuch, sich der altägyptischen Sprache zu nähern „scheiterte“ übrigens bereits fast zehn Jahre zuvor in ATHANASIUS KIRCHER, *Lingua aegyptiaca restituta.* Rom: H. Scheus, 1643. Dass es bei Kircher zu keiner „Entzifferung“ im Sinne einer modernen hermeneutischen „Sinnstiftung“ kam, sollte jedoch nicht als Scheitern ausgelegt werden, da sich aus seinen Studien ein – im Rahmen der klassischen Episteme – funktionierendes Repräsentationsmodell altägyptischer Schriftlichkeit ergab, welches sogar übertragen in die Programmiersprache Cobol schlicht ordnungsgemäß abläuft. Vgl. dazu PETER BEXTE und WERNER KÜNZEL, *Allwissen und Absturz - Der Ursprung des Computers.* Frankfurt am Main und Leipzig: Insel Verlag, 1993, S. 72–101, hier besonders 94

⁹² LEIBNIZ, Dialog über die Verknüpfung zwischen Dingen und Worten, *op. cit.* (Anm. 87), S. 7

2 Das Technische in der Ordnung der Klassik

heiten des Empirismus in Port-Royal formuliert:

*„Wenn die Reflexionen, die wir über unsere Gedanken anstellen, niemals jemanden anderen als uns selbst betroffen hätten, so hätte es genügt, nur sie selbst zu betrachten, ohne sie weder mit irgendwelchen Worten noch mit irgendwelchen anderen Zeichen zu umkleiden; in der Logik ist es aber notwendig, die Ideen verbunden mit den Wörtern und die Wörter verbunden mit den Ideen zu betrachten, da wir einander unsere Gedanken nur verständlich machen können, wenn sie von äußerlichen Zeichen begleitet werden, und da diese Angewohnheit selbst so stark ist, daß, wenn wir alleine denken, die Dinge sich unserem Geist nur mit den Worten darbieten, mit denen sie zu bekleiden wir gewohnt sind, indem wir zu anderen sprechen.“*⁹³

Die Bedingtheit einer *Kunst des Denkens* in der Verbindung von Wörtern und Ideen als Repräsentation von Zeichen vermag zwar die Logik auf den richtigen Weg zu bringen, die Unschärfe in Bezug auf die Konstitution der Zeichen (Gewohnheit) bringt jedoch mit sich, dass eingedenk der Äquivalenzbeziehung zwischen Idee und Zeichen deutlich wird, was die anfängliche Konfiguration ergibt, wenn zwecks Analysis die Idee abhanden käme:

„Wenn wir nämlich von Gott keine Idee haben würden, würden wir beim Aussprechen des namens Gottes auf nichts anderes ausgerichtet sein als auf diese vier Buchstaben D, i, e, u (G, o, t, t), und ein Franzose würde beim Hören des Namens Dieu und beim Eintreten in eine Synagoge, in der ohne die geringste Kenntnis der hebräischen Sprache auf hebräisch 'Adonai' oder 'Eloha' ausgesprochen hören würde, sich hinsichtlich des geistigen Inhalts in genau demselben Zustand befinden. [...] Wenn wir aber gar keine Idee von Gott hätten: worauf würde dann alles, was wir über Gott sagen, beruhen, wie zum Beispiel, daß es nur

⁹³ ANTOINETTE ARNAULD und PIERRE NICOLE, *Die Logik oder die Kunst des Denkens*. Darmstadt: WBG–Darmstadt, 1994[1685], S. 26

2.3 Die Sprache des Rechnens und die steganographische Arche

einen gibt, daß er ewig ist, allmächtig, allgütig, allwissend? Denn in dem Laut 'Gott' ist nichts von allem eingeschlossen, sondern nur in der Idee, die wir von Gott haben und die wir mit diesem Laut verknüpft haben.”⁹⁴

Das Verhältnis zwischen den Ideen und den Zeichen als einfache Folge ist also ein denkbar prekäres und vermag in dieser Form kaum die Äquivalenz aufrecht zu erhalten, welche logisch und funktional im Spiel der Repräsentation unabdingbar ist, denn wenn die Idee verloren ginge, würde ja auch das Zeichen nicht weiterhelfen, wenn es nichts in sich trägt und auch nichts als die Gewohnheit das Zeichen der Idee folgen ließe.

Die geringen Möglichkeiten die den Zeichen hier vorerst zugewiesen werden, lassen sie als bloße Merkhilfe erscheinen, die – gleich einem Index – den Ideen zwar verhilft *einfach* repräsentiert zu werden, jedoch die latente Gefahr des Entgleitens und des Verlustes der Repräsentierbarkeit überhaupt in sich birgt. Die Häufigkeit mit der in Port-Royal auf Augustinus verwiesen wird, macht auf das platonische Modell aufmerksam, in dem diese Problematik fußt. Am deutlichsten wird dieser wohl in einem bekannten sokratischen Konfabulat aus dem Dialog Phaidros, welches schon durch die gewählte Denomination den ägyptischen Gott der Weisheit zum Handwerker degradiert und mit einem Handstreich – den Ideen selbst wird noch ein Inneres gemacht, welches die Wahrheit bergen sollte – die Schwierigkeit des Verhältnisses zwischen den Zeichen und den Ideen verbirgt:

„Oh kunstreicher Theut, ein anderer ist fähig, die Werkzeuge der Kunst zu erzeugen, ein anderer wieder zu beurteilen, welches Los von Schaden und Nutzen sie denen erteilen, die sie gebrauchen werden. Auch du sagtest jetzt als Vater der Buchstaben aus Zuneigung das Gegenteil dessen, was sie bewirken. Denn wer dies lernt, dem pflanzt es durch Vernachlässigung des Gedächtnisses Vergesslichkeit in die Seele, weil er im Vertrauen auf die Schrift von außen her durch fremde Zeichen, nicht von innen her aus sich selbst die Erinnerung schöpft.

⁹⁴ A. a. O. (Anm. 93), S. 30

2 Das Technische in der Ordnung der Klassik

*Nicht also für das Gedächtnis, sondern für das Erinnern erfandest du ein Mittel. [...]*⁹⁵

Bemerkenswert scheint übrigens die Tatsache, dass der Begriff des Technischen in diesem Zeitalter oft kaum über das Niveau seiner byzantinischen Herkunft hinauswächst.⁹⁶ So definiert findet sich in Johann Heinrich Zedlers Großem vollständigem Universal-Lexikon – die erste, allgemeinsten und hervorragendsten Anlaufstelle für solche Fragen – ganz explizit die altbekannte platonische Geringschätzung gegenüber der Techné:

*„Technologie, Kunst-Wörter-Lehre, Lat. Technologia, heißt die Lehre von den Kunst=Wörtern, wodurch man insgemein solche Wörter versteht, welche Sachen bedeuten, die in einem gewissen Stande sich befindenden Personen zu eigen sind. [...] Wer mit einer Wissenschaft umgehen will, und solche Wörter verstehen, nicht daß er vermittelt derselben hinter die Wahrheit komme, sondern andere, wenn sie sich dieser künstlichen Sprache bedienen, verstehen lerne.“*⁹⁷

Das klassische Zeitalter kann jedoch diese Position notwendigerweise nicht aufrechterhalten und muss zwangsläufig das Technische aus dem platonischen Schatten treten lassen, den ohne dessen konfigurative Kraft ist die Korrelation von innerer Ordnung der Sprache mit der geometrischen Anordnung der Dinglichen Welt in Repräsentation der Schöpfung selbst unmöglich.⁹⁸

⁹⁵ PLATON; KURT HILDEBRANDT (Hrsg.), *Phaidros oder Vom Schönen*. Stuttgart: Reclam, 1979, S. 86

⁹⁶ Vgl. WILFRIED SEIBICKE, *Technik. Versuch einer Geschichte der Wortfamilie um τεχνη in Deutschland vom 16. Jahrhundert bis etwa 1830*. Düsseldorf: VDI-Verlag, 1968, Technikgeschichte in Einzeldarstellungen Nr. 10. Beim Studium dieses etymologischen Werkes, welches übrigens bis dato das einzige zu sein scheint, welches einen umfassenden Überblick über die Begriffsgeschichte des Technischen zu geben vermag, wird – quantitativ betrachtet – sehr schnell deutlich, dass die Klassik mit dem Begriff der Technik oder des Technischen nicht viel anfangen konnte und jener sich erst in der Moderne verbreiten sollte.

⁹⁷ JOHANN HEINRICH ZEDLER, Technologie. in: *Grosses vollständiges Universallexicon aller Wissenschaften und Künste, welche bishero durch menschlichen Verstand und Witz erfunden und verbessert worden*. Zwey und Vierzigster Band. Taro – Teutschep. Hrsg. v. Derselbe. Leipzig und Halle: Johann Heinrich Zedler, 1744, S. 508

⁹⁸ Es lautet notabene auch der Haupttitel von der wohl ersten alphabetisch sortierten englischsprachigen Enzyklopädie, welche selbst als Quelle für Diderots und d’Alemberts Projekt der *Encyclopédie* dienen sollte JOHN HARRIS, *Lexicon Technicum; or, An Universal English Dictionary Of Arts And*

2.3 Die Sprache des Rechnens und die steganographische Arche

Die Kunst des Denkens ist zugleich also immer auch Kunst der Zeichensetzung. Die Anordnung der Zeichen im Raum der Repräsentation bedarf jedoch stets einer gezielten Operation, um diese im Raum der Erkenntnis distribuieren und gleichzeitig wieder als zu Repräsentierendes markieren zu können, also dem Ziel technischer Einheit von Welt und Code nachzukommen. Doch die Chiffre der Dinge bleibt Repräsentation von Repräsentation und erfordert stets aufs neue ent- und wieder verbunden zu werden. So, wie die Algebra für die Geometrie die Lage der Körper im Raum angibt, muss es auch ein Regelsystem geben, welches die Anordnung der Zeichen im Fluss der Sprache organisieren kann. Dies wird am deutlichsten in einem notwendigerweise eng der Anordnung der Zeichen verbundenem Wissen, der Steganographie, denn, was den Jansenisten in Port-Royal nur auf Umwegen gelingt, vollführt ein Jesuit in Rom tabellarisch und damit seriell und universell. Bereits der Titel dessen, was letztlich zu einem *Clavis* polygraphischer Sprachmaschinen werden sollte, verrät die kirchersche Lösung oben angeführten Problems:

„*Polygraphia Nova et universalis ex combinatoria arte detecto. Quâ Quiivius etiam Linguarum quantumvis imperitus triplici methodo Prima, vera & reali, sine ulla latentis Arcani suspicione, manifestè; Secunda, per Technologiam quandam artificiosè dispositam; Tertia, per Steganographiam impenetrabili scribendi genere adornatam, unius vernaculae linguae subsidio, omnibus populis & linguis clam, apertè, obscurè, & dilucidè scribere & respondere posse docetur, & demonstratur.*”⁹⁹

Die *Polygraphia* sollte also entlang der Methode der Kombinatorik mittels *Technologie* (Modulation) und *Stenographie* (Demodulation) Zugriff auf sämtliche existierende Sprachen gewähren.¹⁰⁰ Dem Prinzip folgend, in allen Sprachen auch eine äquivalente

Sciences; Explaining Not Only the Terms of Art, But the Arts Themselves. Band 1-2, London: Brown etc., 1704–1710

⁹⁹ KIRCHER, *Polygraphia Nova et universalis ex combinatoria arte detecto*, *op. cit.* (Anm. 48), S. 1

¹⁰⁰ Der Begriff *Polygraphia* wurde übrigens bereits von Joannes Trithemius 1618 in seiner – zu Zeiten Kirchers als Standardwerk der Geheimschriftenkunde begriffenen – Veröffentlichung JOHANNES TRITHEMIUS, *Polygraphiae libri sex*. Oppenheim: Haselberg, 1518 benutzt. Vgl. dazu NOËL L. BRANN, *The*

2 Das Technische in der Ordnung der Klassik

innere Ordnung vorzufinden, wird hier gleichsam der Modus der Stenographie, also die Technik der Verschlüsselung und Verbergung umgekehrt und der Schluss gezogen, dass es wohl einen allgemeinen – göttlichen – Schlüssel gäbe, der die Demodulation jedweder Sprache regeln könne. Seiten über Seiten lateinischer, italienischer, französischer und deutscher Begriffe wurden so in kombinatorische Klassen sortiert und mit seriellen Zahlzuweisungen versehen.

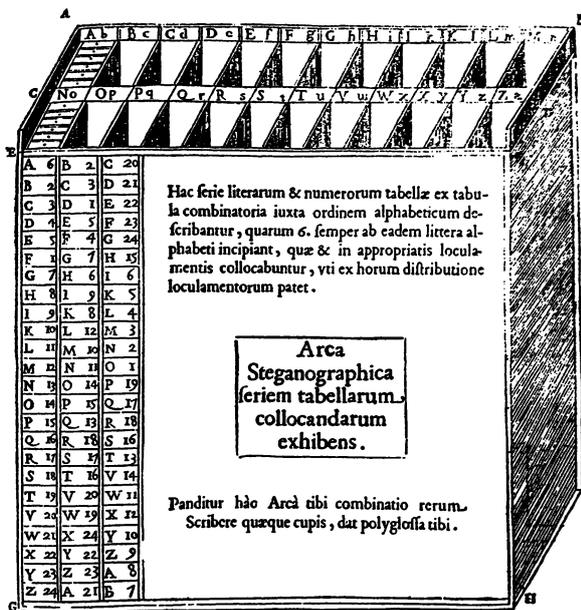


Abbildung 2.10: Kirchers steganographische Arche

Kombiniert fügen sich diese in die Steganographische Arche (Vgl. Abbildung 2.10), welche nichts anderes ist, als die dreidimensionale Verwirklichung eines universellen Koordinatensystems sprachlicher Konsistenz, um das Wissen um die Anordnung der Zeichen zu perfektionieren. Das Technische findet sich insofern auch in der Kunst, allererst über die Anordnung der Zeichen bescheid zu wissen, aus der Arche jederzeit gezielt auf das Wissen um Sprache zugreifen zu können und jenes entlang einer endlichen Kette von Reihen und Spalten über dessen

Zahläquivalente in drei Dimensionen transformieren und konvertieren zu können.¹⁰¹

Quer durch die klassischen Schriften zur Sprache zieht sich die Suche nach methodologischen Schlüsseln, die dazu dienen die geheimen Verbindungen zwischen den Zeichen untereinander und zwischen den Zeichen und den Dingen in technischer Präzision auf-

Abbot Trithemius (1462-1516). *The Renaissance of Monastic Humanism*. Leiden: Brill, 1981, S. 29–31 u. 90–95. Trithemius sieht darin noch das Schreiben in unterschiedlichen Formen, während Kircher das Schreiben in vielen Sprachen darunter versteht. *Technologia* ist hier noch im Sinne der byzantinischen Kunstwortlehre zu verstehen (Vgl. Anm. 97) und der Begriff der *Steganographia* bezieht sich auf die Technik der Geheimschrift, also das was uns heute als Kryptographie bekannt ist.

¹⁰¹ Vgl. BEXTE und KÜNZEL, *op. cit.* (Anm. 91), S. 10

2.3 Die Sprache des Rechnens und die steganographische Arche

zulösen. Letztlich geht es darum, entsprechend dem Motto der *Polygraphia Nova* – „*Omnia in uno [...] & in omnibus unum.*“¹⁰² – einen Schlüssel für alle möglichen Zeichensysteme zu finden.

Das Prinzip der steganographischen Arche macht deutlich, dass die Zeichen stets nur Repräsentationen anderer Zeichen sind und, dass eine tabellarische Ordnung auch deren Zuordnung regelt. Somit sind die Zeichen in ihrer zweifachen Anordnung der Arche gleichsam kardanisch aufgehängt und das Spiel ihrer Repräsentation ist bestimmt durch das Technische, die Kunst ihrer Anordnung. Es ist nicht irgendeine zufällige Verwandtschaft, sondern ein universelles Kalkül, in dem die tabellarische Ordnung selbst wieder nur



Abbildung 2.11: Harsdörffers Denckring der Teutschen Sprache

durch eine Serie von Tabellen repräsentiert wird um entschlüsselt werden zu können. Der letztgültige Schlüssel aber ist hier immer das Maß, welches im Zuge der Schöpfung je schon angelegt wurde.

Die Abfolge in der konkreten Vorgangsweise – vom Abzirkeln, bis zum Akt des Schreibens – findet sich in orbikularer Kombinatorik als perfekte Repräsentation des Schöpfungsbildes im *Denckring der Teutschen Sprache* (Vgl. Abbildung 2.11) entlang dessen Umschrift präsentiert:

„Just gemessen, unvergessen, bringet Preiß durch den Fleiß.“¹⁰³

¹⁰² KIRCHER, *Polygraphia Nova et universalis ex combinatoria arte detecto*, op. cit. (Anm. 48), S. 1

¹⁰³ GEORG PHILIPP HARSDÖRFFER; DANIEL SCHWENTER (Hrsg.), *Delitiae Mathematicae Et Physicae. Der Mathematischen und Philosophischen Erquickstunden Zweyter Theil: zusammen getragen durch Georg Philip Harsdörffern [...] Nürnberg: Dümler, 1651, S. 517. Zur genauen Funktion dieses Denckrings, welcher sich tatsächlich mechanisch zur Herstellung von Wortkombinationen nutzen lässt, siehe BEXTE und KÜNZEL, op. cit. (Anm. 91), S. 102–106 bzw. RALPH KISS, Als Typen tanzen lernten. Anmerkungen zur Stilgeschichte der modernen Typographie. in: Studien und Essays zur*

2 Das Technische in der Ordnung der Klassik

Es sind erst diese technischen Verfahren, welche die Zeichen gegeneinander absichern, ihrer Repräsentation Schlüsselwerte zuteilen und es ermöglichen Konfigurationen zu finden, welche die Konstruktion von Denkmodellen aber auch real repräsentierten Apparaturen zur Verbindung von Sprache und Dinglichkeit ermöglichen. So werden den Zeichen stets Werten zugeordnet, die wiederum in tabellarischer oder orbikularer Form, aber auch Serien von Wellen und Zahnrädern oder den trommelförmigen Steuereinheiten mechanischer Gerätschaft ihrerseits repräsentiert werden können, ohne die Sicherheit zu verlieren, dass in der Bewegung der Teile, welche ja nur die Repräsentation der mehrfachen tabellarischen Ordnung einer allgemeinen Axiomatik sind, die Schöpfung selbst harmonisiert und das Spiel der Repräsentation nicht außer Kontrolle gerät.

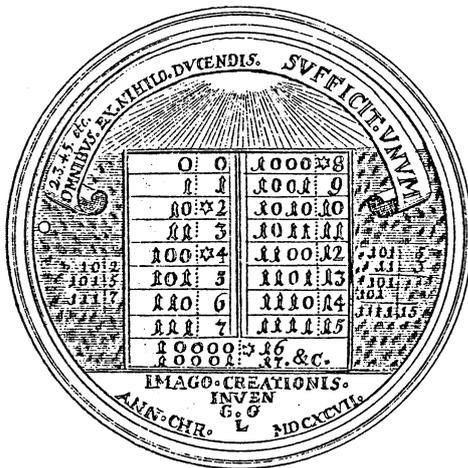


Abbildung 2.12: Leibniz's Imago Creationis

Die Präzision dieses Verfahrens erlaubt es, distinkten Zeichen ebensolche Werte zuzuordnen und bestimmen zu können, welches Ergebnis durch Verschiebung der Ordnung – sei es in der steganographischen Arche, der Iteration von Rechentabellen oder auch in der Bewegung der mechanischen Teile einer Apparatur – notwendigerweise folgen muss, also letztlich eine Sprache des Rechnens zu haben, die einer eindeutigen Operation auch ein eindeutiges Ergebnis zuordnen kann und

beides durch die Einheit des Ursprungs miteinander zu verbinden vermag. Das Technische als apperzeptiver „Schlüssel“ erlaubt somit in einem ersten Schritt die Anordnung der Zeichentabellen und in einem zweiten Schritt, durch die Modulation der Zuordnungstabellen, die „ursprüngliche“ Repräsentation der Zeichen herzustellen. Es er-

Druckgeschichte. Festschrift für Claus W. Gerhardt zum siebzigsten Geburtstag. Hrsg. v. ROGER MÜNCH und CLAUS W. GERHARDT. Wiesbaden: Otto Harrassowitz Verlag, 1997, S. 56. Darüber hinaus gibt es mit HANS MAGNUS ENZENSBERGER, *Einladung zu einem Poesie-Automaten*. (URL: <http://jacketmagazine.com/17/enz-robot.html>) – Zugriff am 2012-10-25 – einen interessanten Essay zur literarischen Auswertung dieses Modells.

2.3 Die Sprache des Rechnens und die steganographische Arche

scheint folglich als apperzeptives Organon, welches im klassischen Zeitalter den Schlüssel zur Schöpfung selbst birgt und allererst der arithmetische-geometrischen Operation erlaubt, die Einheit des Denkens herzustellen. All dies basiert auf dem Vermögen, die Konfiguration der Sprache und die der Logik anzugleichen, woraus eben die Sprache des Rechnens selbst entstehen können sollte. Im „*Imago Creationis*“¹⁰⁴ (siehe Abb. 2.12) findet sich hierzu der notwendige Vorrat an Zeichen, welche die Sprache des Rechnens aus der Hand der Schöpfung selbst erhält. Die Ziffernfolge der Dyadik ist die radikal reduktionistische Versinnbildlichung der Entfaltung einer qualitativ komplexen Welt der Dinge aus dem punktuellen Nichts der Schöpfung:

*„Es ist aber doch dabei nicht weniger betrachtungswürdig, wie schön daraus erscheine, nicht nur, daß Gott Alles aus Nichts gemacht, sondern auch daß Gott Alles wohl gemacht, und daß alles, was er geschaffen, gut gewesen; wie wirs hier denn in diesem Vorbilde der Schöpfung auch mit Augen sehen. Denn anstatt, daß bei der gemeinen Vorstellung der Zahlen keine Ordnung noch gewisse Folge in den Charakteren oder Bezeichnungen derselben sich spüren lässet, so erweist sich hingegen anitzo, da man auf deren innersten Grund und Urstand siehet, eine wunderbar schöne Ordnung und Einstimmung, so nicht zu verbessern ist, inmaßen eine beständige Wechsel=Regel des Fortgangs vorhanden, kraft deren man alles auch ohne Rechnung und ohne Hilfe des Gedächtnisses dahinschreiben kann, so weit man will; wenn man in der ersten Kolumne zur rechten Hand, oder in der letzten Stelle, nur immer wechselweise untereinander setzt: 0,1,0,1,0,1,0,1, etc.“*¹⁰⁵

¹⁰⁴ Die Abbildung 2.12 entspricht dem Entwurf einer Medaille, in welcher Leibniz seine Binär-Arithmetik mit dem Motto „*Omnibus ex nihilo ducendis sufficit unum.*“ zum Bild der Schöpfung selbst machen sollte. Die Medaille ist nicht überliefert, Carl Günther Ludovici hat jedoch 1737 diesen Entwurf auf Basis der Angaben Leibnizs über das binäre Zahlensystem im sogenannten Neujahrsbrief vom Jänner 1697 an Herzog Rudolf August von Wolfenbüttel gefertigt. Siehe GOTTFRIED WILHELM LEIBNIZ; RENATE LOOSEN und FRANZ VONESSEN (Hrsg.), *Zwei Briefe über das binäre Zahlensystem und die chinesische Philosophie*. Stuttgart: Belsler-Press, 1968, S. 19–26.

¹⁰⁵ A. a. O. (Anm. 104), S. 20 Um es nicht ganz unter den Tisch fallen zu lassen, sei hier nur kurz erwähnt, dass Leibniz an mehreren Stellen eine Formalisierung dieser Vorstellung in Form einer allgemeinen

2 Das Technische in der Ordnung der Klassik

Das Technische lässt hier also nicht mehr die Worte zu den Dingen nach den Regeln der Kunst finden, sondern stellt nunmehr allererst die Regel her nach der die Kunst selbst ihre Regel, Zeichen zu generieren, in Korrelation zur Ordnung der Schöpfung erfinden kann:

*„Die Natur unseres Rechnens bewirkt, dass es genügt, Ideen von den ersten Zahlen zu haben, um sich Ideen von allen anderen bestimmbaren Zahlen machen zu können. Denn wenn die ersten Zeichen gegeben sind, so haben wir Regeln, um weitere zu erfinden.“*¹⁰⁶

Das Technische im klassischen Zeitalter ist das zentrale Element der Episteme, welches erlaubt sich der Heuristik einer prästabilierten Welt zu bedienen, eine vollständige Geometrie des Universums zu entwerfen, alle möglichen Permutationen der Erkenntnis zu generieren und die Zeichen in einer algebraischen Verbindung zu den Dingen zu organisieren. Nichts hat weniger Mühe gemacht, als aus diesem Fundus die Elemente einer heuristischen Universalmaschine zu isolieren und ihre Substanzen zum Bau der holistischen Weltenmaschine zu synchronisieren. Zugleich aber gerinnt das Substrat des Technischen zu einer Sprache die technischer ist, als je zuvor. Es lehrt die Welt, Worte zu finden, die der Sprache der Logik folgen und konstituiert eine Grammatik, die den Funktionen der Mathesis verbunden ist und schafft eine Syntax die der Axiomatik

oder auch einer geometrischen Charakteristik vornahm und sich daraus das Projekt einer Sprache des Rechnens als operationale Gleichsetzung von Schöpfungsprinzip, Ideen, Dingen und Wörtern ableiten lässt. Siehe GOTTFRIED WILHELM LEIBNIZ, Zur allgemeinen Charakteristik. in: Hauptschriften zur Grundlegung der Philosophie. Teil I. Hrsg. v. ERNST CASSIRER. 4. Auflage. Hamburg: Meiner, 1996[1672]. bzw. Ders., Entwurf der geometrischen Charakteristik. Aus einem Brief an Huygens. in: Hauptschriften zur Grundlegung der Philosophie. Teil I. Hrsg. v. Demselben. 4. Auflage. Hamburg: Meiner, 1996[1679]. Darin finden sich Indizien der Kenntnis eines ähnlichen, aber weniger formalisierten Projektes von Descartes präsentiert in einem Brief an Marin Mersenne RENÉ DESCARTES, Epistola CXI. Ad R. P. Mersennum. De inventione lingua universalis. De Musica, & de celeritate motus. in: Epistolae, Pars Prima. Amsterdam: Typographia Blaviana, 1682. Eine hervorragende Quellenzusammenstellung und Erläuterung des Komplexes der Dyadik bei Leibniz ist die kleine Edition der SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT (Hrsg.), *Herrn von Leibniz' Rechnung mit Null und Eins*. Berlin und München: Siemens Aktiengesellschaft, 1966

¹⁰⁶ ETIENNE BONNOT DE CONDILLAC; ULRICH RICKEN (Hrsg.), *Essai über den Ursprung der menschlichen Erkenntnisse. Ein Werk, das alles, was den menschlichen Verstand betrifft, auf ein Prinzip zurückführt*. Leipzig: Philipp Reclam jun., 1977[1746], S. 144

2.3 Die Sprache des Rechnens und die steganographische Arche

einer geometrischen Ursprungserzählung folgen kann.

Alle Teile der Natur, gleichwie diejenigen der Kunst sind hier durch die göttliche Harmonie verbunden. Ein „künstlicher“ Vogel ist vermittels der göttlichen Kunst, die er repräsentiert als nicht geringer anzusehen, als sein ebenso repräsentierendes „natürliches“ Pendant.

Die schreibende Hand, welche die tätige Feder hält, ist stets in der klassischen Wolkenformation des Logos geborgen (Vgl. Abbildung 2.13).¹⁰⁷ Ob nun leibliche oder mechanische Repräsentation des Federhalters, es schreibt hier stets nur, was das Technische an Ordinalia her-

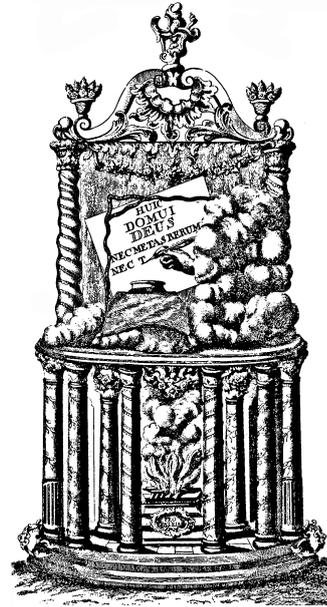


Abbildung 2.13: Knauß selbstschreibenden Wundermaschine

gibt. Der Wunsch nach unbegrenzter Freiheit steckt jedoch bereits im Incipit des Wundermaschinentextes und verkündet das nahende Ende der Endlichkeit selbst:

*„Huic Domui Deus, nec metas rerum, nec tempora ponat.“*¹⁰⁸

¹⁰⁷ Die Abbildung 2.13 basiert auf der Illustration einer Version der „selbstschreibenden Wundermaschine“ des Friedrich Knauß, Direktor der physikalisch-mechanischen Kunstkammer in Wien, aus dem Jahr 1764. 1780 erschien, von Knauß selbst verfasst, eine zusammenfassende Darstellung dieser und anderer seiner mechanischen Erfindungen unter einem Titel, der wohl die verwirrteste und zugleich tiefst vorstellbare symbolische Verbeugung eines Wissenschaftlers am Vorabend der Moderne vor dem lokalen Ancien Régime war: FRIEDRICH KNAUSS, *Friedrichs von Knauß, kaiserl. königl. Direktors der physikalischen und mathematischen Kabinete an der Hofburg, und goldenen Ritters, auch des heil. päpstlichen und Lateranenser Hofes palatinischen Grafen etc. etc. Selbstschreibende Wundermaschinen, auch mehr andere Kunst- und Meisterstücke; als so viele nunmehr aufgelöste Problemen unter den drey glorwürdigsten Regierungen Franzens I. Josephs II. beyder römischen Kaiser; und Marien Theresiens kaiserl. königl. apostol. Majestät, der Künste und Wissenschaften allergrössten Beförderinn und Beschützerinn.* Wien: Schulz-Gastheim, 1780. Auf Seite 175 findet sich die hier abgebildete Maschine. Ausgefertigt und vermutlich funktionstüchtig kann sie im Museo Galileo in Florenz (Inv. 3195, Saal X) betrachtet werden. Eine andere Version befindet sich im Technischen Museum in Wien, jedoch im Halbstock eines peripheren Stiegenaufgangs versteckt.

¹⁰⁸ Deutsch: „Möge Gott diesem Haus weder dingliche noch zeitliche Grenzen auferlegen.“ In A. a. O.

2 *Das Technische in der Ordnung der Klassik*

(Anm. 107), S. 18–19 findet sich der vollständige Text, jedoch – Knauß war doch ein braver Hofbeamter – in der Fassung „*Austriacae Domui Deus [...]*“.

3 Das Technische im Verzeichnis der Moderne

Wir wollen die Feinheit und Strenge der Mathematik in alle Wissenschaften hineintreiben, so weit dies nur irgend möglich ist, nicht im Glauben, dass wir auf diesem Wege die Dinge erkennen werden, sondern um damit unsere menschliche Relation zu den Dingen festzustellen. Die Mathematik ist nur das Mittel der allgemeinen und letzten Menschenkenntnis.

Friedrich Nietzsche, Die fröhliche Wissenschaft

3.1 Das Verzeichnis

Ab der Mitte des achtzehnten Jahrhunderts beginnt das Technische als logisches Organon und protokollarische Instanz der Vernunft, das den Zeichen Halt im Spiel der Repräsentation gab, das Wissen universell, die Dinge entschlüsselbar machte und die Sprache forderte, sich einer universellen Logik zu ergeben, zu verschwinden. Ohne die Instanz einer metaphysischen Einheit war die Notwendigkeit solch eines Verfahrens zur Modulation und Demodulation des Schöpfungsereignisses nicht mehr gegeben. De La Mettrie definierte 1747 noch als Chaos, was spätestens 1781 zum Programm werden sollte:

„Sehen Sie diesen Vogel auf dem Zweig, er scheint immer bereit davonzufliegen; ebenso verhält es sich mit der Einbildungskraft. Immer

3 Das Technische im Verzeichnis der Moderne

*mitgerissen vom Wirbel des Blutes und der Gedanken; eine Welle hinterläßt eine Spur, die von der darauffolgenden ausgelöscht wird; die Seele läuft oft vergeblich hinterher. Sie muß sich darauf gefaßt machen, das zu beklagen, was sie nicht schnell genug ergriffen und festgehalten hat, und so zerstört und erneuert sich die Vorstellungskraft — wahres Ebenbild der Zeit - unaufhörlich. So ist das Chaos und die ständige und schnelle Aufeinanderfolge unserer Ideen; sie lagen sich, wie eine Welle die andere verdrängt; derart, daß die Einbildungskraft niemals des schönen Namens Urteilskraft würdig sein wird, wenn sie nicht sozusagen einen Teil ihrer Muskeln dazu gebraucht, sich gleichsam auf den Saiten des Gehirns im Gleichgewicht zu halten, um sich eine Zeit lang an einem flüchtigen Gegenstand festzuhalten und sich daran zu hindern, auf einen anderen zu fallen, den zu betrachten noch nicht Zeit ist. Sie wird lebhaft das zum Ausdruck bringen, was sie ebenso empfunden haben wird; sie wird Redner, Musiker, Maler, Dichter hervorbringen — und niemals einen einzigen Philosophen.“*¹⁰⁹

Entgegen der oben angeführten Vermutung sollte es zumindest einen Philosophen geben, der aus dem Wagnis, der Einbildungskraft die Würde einer Urteilskraft zu geben, eine programmatische Kritik derselben machte. Die Einheit der Ideen und der Dinge, ja der Schöpfung insgesamt vermittelt eines universellen Schlüssels aufrechtzuerhalten, verlor mit der Ankunft einer transzendentalen Elementarlehre Grund und Halt. Als jene *„von den gewohnten Techniken der Logiker abzuweichen“*¹¹⁰ vermeinte, beförderte sie damit das Technische selbst auf die Ebene des ästhetischen Urteils, welches sich mithin in der praktischen Vernunft als *Technik der Natur* wiederfindet:

„Die selbstständige Naturschönheit entdeckt uns eine Technik der Natur, welche sie als ein System nach Gesetzen, deren Princip wir in

¹⁰⁹ J. O. DE LA METTRIE; CLAUDIA BECKER (Hrsg.), *L'homme machine - Die Maschine Mensch*. Hamburg: Meiner, 1990[1747], S. 69

¹¹⁰ IMMANUEL KANT; INGBORG HEIDEMANN (Hrsg.), *Kritik der reinen Vernunft*. Stuttgart: Reclam, 1966[1781], S. 141

*unserm ganzen Verstandesvermögen nicht antreffen, vorstellig macht, nämlich dem einer Zweckmäßigkeit respectiv auf den Gebrauch der Urtheilskraft in Ansehung der Erscheinungen, so daß diese nicht bloß als zur Natur in ihrem zwecklosen Mechanism, sondern auch als zur Analogie mit der Kunst gehörig beurtheilt werden müssen. Sie erweitert also wirklich zwar nicht unsere Erkenntniß der Naturobjecte, aber doch unsern Begriff von der Natur, nämlich als bloßem Mechanism, zu dem Begriff von eben derselben als Kunst [...]*¹¹¹

Dass hier auch die Begriffe ausufern, die Technik eben in der Natur als zweckloser Mechanismus und ihr Begriff als ästhetisches Urteil die Kunst sein soll, hat Methode und verweist auf ein tiefes Zerwürfnis in der Ordnung des Technischen. War nicht noch vor kurzem das Technische im Modus der Verbindung von Schöpfung und Geschaffenem zu finden? War es dort als Protokoll der Handhabung von Maß und Zahl – als universelle Konstante – die Repräsentation von Ordnung und Norm, also die eigentliche Konstanz selbst? Nun scheint es eine denkbar passive Position in der genannten Begriffstrias einzunehmen. Es regelt, ordnet und schafft keine Verbindungen mehr, sondern ist Laufzeit, bloßer Mechanismus, der Ästhetik ausgeliefert und somit auch bloß passiv der Urteilkraft behilflich, in der Natur die Form der Kunst zu finden. Wie aber kann in einer Zeit, die dem „technischen Fortschritt“ verpflichtet sein wird, deren Mechanismen nicht nur Ablaufumgebungen der Natur sein werden, die das Wissen um die Technik selbst auf akademisches Niveau heben wird, das Technische im Erkenntnisprozess eine derart hohle Position einnehmen? Nun – ganz so hohl sollte die Technik nicht in dem, was sich ja überhaupt erst als „Natur“ erfinden sollte, verharren, denn es scheint – dies vorweggenommen – die Hohlheit eine Fülle zu erwirken, welche jene künftige Breite und Vielheit – ja die Masse selbst – auf den Weg zu bringen vermochte. Dieses findet sich in der Erkenntnis von Naturobjekten und entwickeln eine eigene Form, die – wohlgetrennt von der Erhabenheit der Verstandesbegriffe – jene des *zweckmäßigen Gebrauchs* ist:

¹¹¹ IMMANUEL KANT; ROLF TOMAN (Hrsg.), *Kritik der Urteilkraft*. Köln: Könenmann, 1995[1790], Werke in sechs Bänden; Band 4, S. 111

3 Das Technische im Verzeichnis der Moderne

„Aber in dem, was wir an ihr erhaben zu nennen pflegen, ist so gar nichts, was auf besondere objective Principien und diesen gemäßige Formen der Natur führte, daß diese vielmehr in ihrem Chaos oder in ihrer wildesten, regellosesten Unordnung und Verwüßtung, wenn sich nur Größe und Macht blicken läßt, die Ideen des Erhabenen am meisten erregt. Daraus sehen wir, daß der Begriff des Erhabenen der Natur bei weitem nicht so wichtig und an Folgerungen reichhaltig sei, als der des Schönen in derselben; und daß er überhaupt nichts Zweckmäßiges in der Natur selbst, sondern nur in dem möglichen *G e b r a u c h e* ihrer Anschauungen, um eine von der Natur ganz unabhängige Zweckmäßigkeit in uns selbst fühlbar zu machen, anzeige. Zum Schönen der Natur müssen wir einen Grund außer uns suchen, zum Erhabenen aber bloß in uns und der Denkungsart, die in die Vorstellung der ersteren Erhabenheit hineinbringt; eine sehr nöthige vorläufige Bemerkung, welche die Idee des Erhabenen von der einer Zweckmäßigkeit der *N a t u r* ganz abtrennt und aus der Theorie desselben einen bloßen Anhang zur ästhetischen Beurteilung der Zweckmäßigkeit der Natur macht, weil dadurch keine besondere Form in dieser Vorgestellt, sondern nur ein zweckmäßiger Gebrauch, den die Einbildungskraft von ihrer Vorstellung macht, entwickelt wird.“¹¹²

So ist hier die formale Trennung zwischen dem, was an Technischem auf der einen Seite zweckloser Mechanismus und auf der anderen Seite die daraus gewonnene Zweckanschauung ist, klar dargelegt und macht die Absenz der alten Einheit deutlich, indem nun das Technische zwischen der Vielheit der Naturobjekte auf der einen und der ästhetischen Beurteilung ihrer Zweckmäßigkeit auf der anderen Seite in einer wechselseitigen Modulation zwischen diesen Positionen eine Beweglichkeit erfährt, deren Tragweite erst in der Bestimmung von Größe ersichtlich ist:

„Die Einbildungskraft schreitet in der Zusammensetzung, die zur

¹¹² A. a. O. (Anm. 111), S. 112

*Größenvorstellung erforderlich ist, von selbst, ohne daß ihr etwas hinderlich wäre, ins Unendliche fort; der Verstand aber leitet sie durch Zahlbegriffe, wozu jene das Schema hergeben muß.“*¹¹³

Kein Wort mehr von einer Einheit, die es zu einer Verbindung zwischen den Ideen und den Dingen braucht. Vielmehr ist alles zwischen zwei Extremen – Unendlichkeit hier und Disziplin (Zahlbegriffe) da – gefasst und der Gedanke einer universellen Einheit überhaupt abgeschafft, indem die Größe des Maßes selbst einer reinen Zweckmäßigkeit unterworfen wird, die als bloße Zusammenfassung des Vielen selbst zu einer Variable wird:

*„[...] in der Verstandesschätzung der Größen (der Arithmetik) kommt man ebensoweit, ob man die Zusammenfassung der Einheiten bis zur Zahl 10 (in der Dekadik), oder nur bis 4 (in der Tetraktik) treibt; die weitere Größenerzeugung aber im Zusammensetzen, oder, wenn das Quantum in der Anschauung gegeben ist, im Auffassen, bloß progressiv (nicht comprehensiv) nach einem angenommenen Progressionsprinzip verrichtet. Der Verstand wird in dieser mathematischen Größenschätzung ebensogut bedient und befriedigt, ob die Einbildungskraft zur Einheit eine Größe, die man in einem Blick fassen kann, z. B. einen Fuß oder Rute, oder ob sie eine deutsche Meile, oder gar einen Erddurchmesser, deren Auffassung zwar, aber nicht die Zusammenfassung in eine Anschauung der Einbildungskraft (nicht durch die comprehensio aesthetica, obzwar gar wohl durch comprehensio logica in einen Zahlbegriff) möglich ist, wähle. In beiden Fällen geht die logische Größenschätzung ungehindert ins Unendliche.“*¹¹⁴

Dadurch wird der Begriff der Unendlichkeit als ein Begriff der Differenz allererst möglich, da vorher die Spezifität des Denkens an der Einsicht in die Zweckmäßigkeit der Schöpfung gemessen wurde und nun an der Fähigkeit mittels eigener Technizität

¹¹³ A. a. O. (Anm. 111), S. 121

¹¹⁴ A. a. O. (Anm. 111), S. 121-122

3 Das Technische im Verzeichnis der Moderne

Zweckmäßigkeit allererst herstellen zu können. Die Ordnung von Maß und Zahl und damit das Technische löst sich hier in einer *Verhältnismäßigkeit* auf, die bereits in der Ordnung der Algebra festgestellt wurde und die gesamte mathematische Wissenschaft diesem Prinzip unterstellt:

*„Die Mathematik ist überhaupt nichts anders, als eine Wissenschaft der Größen, welche Mittel ausfindig macht, wie man letztere ausmessen kann. [...] Es läßt sich aber eine Größe nicht anders bestimmen oder ausmessen, als daß man eine andere Größe derselben Art als bekannt annimmt, und das Verhältnis angiebt, in dem diese zu jener steht.“*¹¹⁵

Diese allgemeine Verhältnismäßigkeit wird in der Folge zur Totalität einer beständig fortschreitenden Zweckanschauung:

*„Nun aber hört das Gemüt in sich auf die Stimme der Vernunft, welche zu allen gegebenen Größen, selbst denen, die zwar niemals ganz aufgefaßt werden können, gleichwohl aber (in der sinnlichen Vorstellung) als ganz gegeben beurteilt werden, Totalität fordert, mithin Zusammenfassung in eine Anschauung, und für alle jene Glieder einer fortschreitend-wachsenden Zahlreihe Darstellung verlangt, und selbst das Unendliche (Raum und verfllossene Zeit) von dieser Forderung nicht ausnimmt, vielmehr es unvermeidlich macht, sich dasselbe (in dem Urteile der gemeinen Vernunft) als ganz (seiner Totalität nach) gegeben zu denken.“*¹¹⁶

Begab sich Newton in Anschauung der Pyramiden noch auf die Suche nach dem Maß, das alle Mechanik in Konkordanz zur Schöpfung erscheinen lassen konnte (Vgl. Kapitel 2.1), ist nun nicht mehr dasjenige das entscheidende Maß, welches ihnen zugrunde liegt, sondern eben die Verhältnismäßigkeit in der Anschauung selbst, die erwirkt, „*daß man*

¹¹⁵ LEONHARD EULER, *Vollständige Anleitung zur Algebra*. Leipzig: Philipp Reclam jun., 1920[1770], S. 15

¹¹⁶ KANT, *Kritik der Urteilskraft*, *op. cit.* (Anm. 111), S. 122

den Pyramiden nicht sehr nahe kommen, ebensowenig als zu weit davon entfernt sein müsse, um die ganze Rührung von ihrer Größe zu bekommen.“¹¹⁷ In der Folge finden sich keine objektiven Prinzipien und deren Form in der Natur, sondern im Gebrauch deren Anschauung – der Zweckanschauung – übergibt sich diese in einer zur Unendlichkeit strebenden zusammenfassenden Darstellung dem Verstand. Diese Übergabe, das summarische Ausbreiten des Schönen hinsichtlich der Handhabung desselben in einem Begriff des Zweckes überhaupt erreicht ihr Äußerstes im allgemeinen Begriff der Kultur:

*„Die Hervorbringung der Tauglichkeit eines vernünftigen Wesens zu beliebigen Zwecken überhaupt (folglich in seiner Freiheit) ist die Cultur. Also kann nur die Cultur der letzte Zweck sein, den man der Natur in Ansehung der Menschengattung beizulegen Ursache hat.“*¹¹⁸

Dass sich hier nebenbei die Teleologie einer ganz grundlegenden Formation der historisch folgenden Ordnungen überhaupt formuliert findet, ist bekannt. Für das Technische ist mithin genau jene Konstellation festgelegt in der es sich entfalten sollte. Die summarische Ordnung einer „Natur“, die dem außer ihr befindlichen Endzweck einer „Kultur“ gegenübersteht, fordert als Verbindung eben Handhabbarkeit des einen durch das andere in seiner Anschauung. Ein gleichsam antinomisches Verhältnis, das durch seine Unauflöslichkeit eine ungeheure Dynamik entwickeln sollte, denn es fordert eine Gesetzlichkeit, die dem Verhältnismaß der Anschauung folgen kann und daher in ein beständiges Voranschreiten gedrängt wird. Auf der einen Seite muss *„der Vernunft unendlich viel daran [liegen], den Mechanism der Natur in ihren Erzeugungen nicht fallenzulassen und in der Erklärung derselben nicht vorbeizugehen; weil ohne diesen keine Einsicht in die Natur der Dinge erlangt werden kann.“*¹¹⁹ und auf der anderen Seite gilt genauso gewichtig, dass *“also gleich sowohl der Mechanism als der teleologische (absichtliche) Technizism der Natur in Ansehung ebendesselben Produkts und seiner Möglichkeit, unter einem gemeinschaftlichen obern*

¹¹⁷ A. a. O. (Anm. 111), S. 119

¹¹⁸ A. a. O. (Anm. 111), S. 345

¹¹⁹ A. a. O. (Anm. 111), S. 319

3 Das Technische im Verzeichnis der Moderne

Prinzip der Natur nach besondern Gesetzen stehen mögen;“.¹²⁰ Das eine liefert die Grundlage der Anschauung, die den Zweck bedingt, welcher wiederum die *conditio sine qua non* dafür ist, das andere seiner Bestimmung zuzuführen. Das Technische in dieser Teleologie sollte Hegel hinsichtlich der Untersuchung des Zweckes, der sich eben in sich selbst schließt, offensichtlich machen:

*„das Andere, das an ihnen [den beiden Formen der Antinomie] in dem unendlichen Progreß liegt, ist der ihnen zunächst als äußerlich gesetzte Begriff, welcher Zweck ist; der Begriff ist nicht nur ihre Substanz, sondern auch die Äußerlichkeit ist das ihnen wesentliche, ihre Bestimmtheit ausmachende Moment. Die mechanische oder chemische Technik bietet sich also durch ihren Charakter, äußerlich bestimmt zu sein, vonselbst der Zweckbeziehung dar, die nun näher zu betrachten ist.“*¹²¹

Das Technische steht sozusagen unter Spannung in diesem Komplex und entlädt sich im Progress der unaufhörlichen Adaption und Modulation des Vorgangs, dem Zweck die Mittel der Handhabbarkeit zu reichen. Es befindet sich also im inneren der Teleologie, ist das Agens ihrer Bewegung, indem es die Funktionen dafür liefert, diese stets mit angemessenem Anschauungsmaterial zu versorgen, es ist der Funke, der das Emulgat der oben beschriebenen Antinomie stets aufs neue zu entzünden vermag. Wie dies nun am „zweckdienlichsten“ von statten gehen mag eröffnet sich in Hegels Abarbeitung der kantschen Teleologie, welcher deren wesentlichen Bestimmung das – dieser nächstliegende – *Movens* zur Seite stellt:

„[. . .] das Andere, das an ihnen [den beiden Formen der Antinomie] in dem unendlichen Progreß liegt, ist der ihnen zunächst als äußerlich gesetzte Begriff, welcher Zweck ist; der Begriff ist nicht nur ihre Substanz, sondern auch die Äußerlichkeit ist das ihnen wesentliche, ihre

¹²⁰ A. a. O. (Anm. 111), S. 322-323

¹²¹ GEORG WILHELM FRIEDRICH HEGEL, Die Wissenschaft der Logik. in: Digitale Bibliothek. Band 2. Philosophie von Platon bis Nietzsche. CD-ROM. Hrsg. v. FRANK-PETER HANSEN. Berlin: Directmedia, 1998[1817], S. 1384-1385

*Bestimmtheit ausmachende Moment. Die mechanische oder chemische Technik bietet sich also durch ihren Charakter, äußerlich bestimmt zu sein, vonselbst der Zweckbeziehung dar [...]*¹²²

Wenig überraschend, dennoch bemerkenswert, ist in diesem Zusammenhang die Tatsache, dass auch die Begrifflichkeiten des Technischen selbst zu jener Zeit beginnen, sich zu verbreiten. Findet sich im vergangenen Zeitalter das so bedeutsame Technische kaum genannt, bekommt es nun sogar den Status des Allgemeinen. Im Blickfeld auf jene vorerst sonderbare Konstellation eines zwischen epistemisch marginalisiertem, gleichzeitig aber formal gewinnenden Technischen findet sich gewichtig die *Allgemeine Technologie*.

Die o.a. Verhältnismäßigkeit erwirkt empirisch eine ganz besondere Konstellation des Technischen, die dieses bis dato begleiten und zum grundlegenden Ordnungsprinzip der Moderne wird. *Das Verzeichnis* ist die notwendige Folge, die zwangsläufige Konsequenz, ja der einzig „vernünftige“ Weg, den die Erkenntnis auf allen Ebenen vom ästhetischen Zweckurteil bis zur Warennomenklatur des Beamtenstaates technisch beschreiten kann.

*„Nun wünsche ich ein Verzeichnis aller der verschiedenen Absichten, welche die Handwerker und Künstler bey ihren verschiedenen Arbeiten haben, und daneben ein Verzeichnis aller der Mittel, durch welche sie jede derselben zu erreichen wissen. So einem Verzeichnisse würde ich den Namen der allgemeinen Technologie, oder des ersten oder allgemeinen Theils der Technologie geben.“*¹²³

Diese großen Worte Johann Beckmanns binden das Technische präzise dort, wo es die Urteilskraft haben will: eben im Verzeichnis. Dem Gebrauch in der Ansehung folgend, ist es eine strikte serielle Ordnung der zuhandenen Mittel im Angesicht des Zwecks. Allgemein heißt hier nicht mehr, an ein ursprüngliches Allgemeines gebunden, sondern

¹²² A. a. O. (Anm. 121), S. 1383

¹²³ JOHANN BECKMANN; MANFRED BECKERT (Hrsg.), *Vorrath kleiner Anmerkungen über mancherley gelehrte Gegenstände*. Leipzig: VEB Fachbuchverlag, 1990[1795], S. 465

3 Das Technische im Verzeichnis der Moderne

- jegliche Verbundenheit durch die Zweckgerichtetheit des Verzeichnisses aufgebend
- vollständig aufzählend, versammelnd, beschreibend und dem (ästhetischen) Zwecke gemäß ordnend, eine Wissenschaft betreiben:

*„Die Technologie ist die Wissenschaft, welche die Verarbeitung der Naturalien, oder die Kenntnisse der Handwerke, lehrt. Anstatt daß in den Werkstellen nur gewiesen wird, wie man zur Verfertigung der Waaren, die Vorschriften und Gewohnheiten des Meisters befolgen soll, giebt die Technologie, in systematischer Ordnung, gründliche Anleitung, wie man zu eben diesem Endzwecke, aus wahren Grundsätzen und zuverlässigen Erfahrungen, die Mittel finden, und die bey Verarbeitung vorkommenden Erscheinungen erklären und nutzen soll.“*¹²⁴

Und so formuliert diese Wissenschaft über Seiten und Aberseiten die „*natürlichen Ordnungen der Handwerke und Künste*“¹²⁵, wandert vom Handwerk der Schlächter, Fleischer, Metzger, Knochenhauer über die Verarbeitung der Käse, die Honigkuchenbäckerei, die Federputzer und Peitschenstockmacher, die Holzknopfmacher und Perlbohrer nebenbei noch zur Schreibkunst, den Geigenmachern und Orgelbauern zu den Eisenhütten und Goldschaumschlägern, erwähnt auch die Münzkunst und landet schließlich auf Position 324 bei der Bildgiesserey und den Stauen.¹²⁶

Diese 1777 verkündete Wissenschaft der Technologie sollte sich erfolgreich verbreiten und das später geforderte Verzeichnis nahm Gestalt an. Unmengen von Papier wurde dem bedingungslosen Anschauungsunterricht des Phantasmas einer vollständigen sammelnden Ordnung des Technischen geopfert, welches jedoch notwendigerweise mit jeder Zeile, die der Serie von Anschauungen hinzugefügt ward, stets unerreichbarer und „ex-zentrischer“ wurde. Dies hinderte nicht daran, dieses konkrete Verzeichnis in etlichen Neuauflagen zu multiplizieren. 1816 erschien so auch in Wien im Rahmen

¹²⁴ JOHANN BECKMANN, *Anleitung zur Technologie, oder zur Kenntnis der Handwerke, Fabriken und Manufakturen, vornehmlich derer, die mit der Landwirthschaft, Polizey und Cameralwissenschaft in nächster Verbindung stehn. Nebst Beyträgen zur Kunstgeschichte*. 2. Auflage. Göttingen: Verlag der Wittwe Vandenhoeck, 1780, S. 17

¹²⁵ A. a. O. (Anm. 124), S. 21ff

¹²⁶ A. a. O. (Anm. 124), S. 21-23

der „*Kleinen Encyclopädie*“ des cosmographischen Bureaus der bereits 1813 geplante Band zur Technologie – als siebente Neuauflage von Beckmanns Anleitung sich verstehen wollend – mit dem kritischen Kommentar:

*„Des verewigten Beckmann's Anleitung zur Technologie schien uns unter allen bisherigen Abhandlungen über diese Wissenschaft die geeignetste, in die encyclopädische Bibliothek aufgenommen zu werden. Um aber theils dieser Bestimmung in höherem Maße zu entsprechen, theils für die österreichischen Staaten, deren Gebrauch sie zunächst gewidmet sein sollte, ihre Brauchbarkeit zu erhöhen, schien es uns nöthig, vorerst eine genaue Revision des Vorhandenen vorzunehmen, und dann die großen Lücken aufzufüllen, die Beckmann geflissentlich offen ließ, da er es nicht nöthig fand, Gegenstände in sein Lehrbuch aufzunehmen, die Göttingens und seiner Umgebungen Industrie fremd waren.“*¹²⁷

Der begründete Verdacht, dass ein Verzeichnis, wie dieses, der beständigen Aktualisierung harrt und notwendigerweise jede Verbesserung der „Brauchbarkeit“ bloß eine weitere Welle der Erneuerung produziert, des Füllens einer Leere, die unerschöpflich fordernd im Mechanismus *des* Verzeichnisses liegt, fand selbstverständlich keine hinreichende Berücksichtigung. Vielmehr ergibt sich das Wissen *dem* Verzeichnis, wie sich das Technische der Anschauung ergeben muss.

Auch die Forderung der Geschichte nach einer eigenen Technologie lässt nicht lange auf sich warten. Im *neuen Teutschen Merkur* von 1802 findet sich unter dem Titel „*Schlösser und Schlüssel des Altertums. (Bruchstücke einer antiquarischen Technologie)*“ anonym die dringliche Anfrage:

„Wann werden uns die Alterthumsforscher eine archäologische Technologie d. h. eine aus den Quellen selbst geschöpfte Übersicht dessen, was die alte griechische und römische Welt in Beziehung auf die

¹²⁷ COSMOGRAPHISCHES BUREAU (Hrsg.), *Grundriß der Technologie, oder Anleitung zur Kenntniß der vorzüglichsten Handwerke, Fabriken und Manufacturen*. Band I, Wien: Verlag der Rehm'schen Buchhandlung, 1816, S. 5

3 Das Technische im Verzeichnis der Moderne

*mechanischen Künste, Gewerbe und Handwerke wussten und übten, mit Kupfern und versinnlichenden Abbildungen aufzustellen Lust haben?“*¹²⁸

Die Lust zur Aufstellung versinnlichender Abbildungen scheint unter den HistorikerInnen zwar nicht in besonderem Maße zum Vorschein gekommen sein, jedoch ist dies ein Indiz dafür, dass recht bald eine Historisierung des Verzeichnisses selbst erfolgte, die nicht ohne Folgen bleiben sollte. Nachdem es sich je schon seiner immanenten Vergänglichkeit unterwerfen muss, ist jener zweite Schritt einer Serialisierung, die der je neu gefundenen und verzeichneten Anschauung der Zweckform einen älteren rekursiven Eintrag beschert, ein weiter Schritt zur Dynamisierung dieses sekundären Mechanismus. So wird die Geschichte Beckmanns Denomination der Technologie bald eingeholt und seine gerade neu gefundene akademische Disziplin in „Ingenieurwissenschaft“ umbenannt haben. Die Vorbereitung dazu lag wohl schon in der zwischen 1780 und 1805 erschienenen Reihe *„Beyträge zur Geschichte der Erfindungen“*¹²⁹, welche, – so die Ankündigung – die Theorie zur Technologie liefern sollte. Allenfalls in Wien ist der Begriff nicht so bald ins wanken kommen, wie Wilhelm Franz Exner 1877 in Ehrung Beckmanns vortrug:

*„Das Wort 'Technologie' muß als äußerst glücklich gewählte Bezeichnung für jene Summe von Kenntnissen und Erfahrungen erkannt werden, welche sich auf die gewerbliche Arbeit beziehen. Trotz der Erweiterung und Vertiefung, welche dies Fach im Laufe eines Jahrhunderts durch die Rastlose Thätigkeit von Gelehrten und Praktikern erfahren hat, konnte der von Beckmann construirte Name beibehalten werden und es ist kaum anzunehmen, daß derselbe in Hinkunft je durch einen passenderen Namen ersetzt werden wird.“*¹³⁰

¹²⁸ ANONYMUS, Schlösser und Schlüssel des Altertums. (Bruchstücke einer antiquarischen Technologie). Der neue Teutsche Merkur, 1 1802, S. 21-22

¹²⁹ JOHANN BECKMANN, *Beyträge zur Geschichte der Erfindungen*. 5 Bände. Leipzig: Paul Gotthelf Kummer, 1782-1805

¹³⁰ Johann Beckmann, Begründer der technologischen Wissenschaft. Vortrag gehalten im k. k. österreich. Museum für Kunst und Industrie von Wilhelm Franz Exner. Wien. Druck und Verlag von Carl

So wird das Technische – stets gebunden an die Anschauung eines „natürlichen“ Mechanismus, einer für sich zwecklosen Bewegung – zur getriebenen und zugleich treibenden Macht eines beständigen Fortschreitens, stets bemüht sich selbst zu aktualisieren, alt von neu zu scheiden und in immer neuen Anschauungen im unendlichen Progress *des* Verzeichnisses zu kumulieren.

1832 erschien im *Edinburgh Journal of Science* ein bemerkenswerter Artikel von Charles Babbage mit dem Titel „*On the Advantage of a collection of Numbers, to be Entitled the Constants of Nature and of Art*“¹³¹. Das darin vorgeschlagene Projekt ist sowohl vom Umfang, als auch von der Brisanz signifikant für die Konstellation in der sich das Technische im Zeichen des Verzeichnisses seit dem ausgehenden achtzehnten Jahrhundert befand. Babbage spricht eines der Hauptprobleme einer seriellen Wissensordnung an, die nicht mehr die Gewissheit universeller Verbindung und metaphysischer Konkordanz des Geschaffenen zusammenhält, also fundamentale Konstanten, wie schöpferische Einheit und apriorische Stabilität entbehren muss. Es handelt sich hierbei um den Vorschlag, die drei Akademien von London, Paris und Berlin – in einem sechsjährigen Zyklus gleichgeschaltet – ein serielles und der Erkenntnischronologie folgendes Verzeichnis aller bekannter in Zahlen fassbarer natürlicher und in Anschauung eben technischer Konstanten in zweijährigem Aktualisierungsabstand herauszugeben. Der Inhalt sollte – hier cursorisch aufgeführt – in 19 Bereiche unterteilt werden: 1. bekannte astronomische Daten (Erdrotationszyklus, Gravitationszahlen der bekannten Planeten etc.), 2. das Atomgewicht der Körper, 3. eine Liste der Metalle inklusive der zugehörigen Daten, wie Schmelzpunkt etc., 4. Brechungskraft-, Streuungs- und Polarisationsindizes bekannter Kristalle, 5. die Zahlen der bekannten Tierspezies inklusive paläontologischer Indizes und dem Verhältnis existierender und ausgestorbener Species, 6. eine Liste der Säugetierarten inklusive aller physiologischer Daten und Daten zum Fortpflanzungszyklus bzw. zusätzlich die Angabe von Knochengewichten und die Auswahl eines „*Standardknochens*“, als Vergleichswert zur Identifizierung

Gerold's Sohn. 1878. S. 8-9

¹³¹ CHARLES BABBAGE, *On the Advantage of a collection of Numbers, to be Entitled the Constants of Nature and of Art*. The *Edinburgh Journal of Science*, NSVI 1832:II, S. 334-340

3 *Das Technische im Verzeichnis der Moderne*

der „*menschlichen Rasse*“ allfällige Knochenfunde der „*menschlichen Spezies*“. 7. Angaben zum Menschen bezüglich seiner Physiologie und erhobene Massendaten, wie geographisch spezifische Mortalitätsrate, durchschnittlicher Nährwertbedarf, aber auch die durchschnittliche Verbreitung von Krankheiten in der Arbeiterklasse, 8. Indizes der „*Kraft*“ von Menschen und Tieren inklusive des Vergleichs zur Kraft von Dampfmaschinen in Cornwall, 9. Angaben zum Pflanzenreich, wieder mit paläontologischen Vergleichstabellen und landwirtschaftlichen Produktionszahlen, 10. Tabellen der geographischen Verteilung von Pflanzen und Tieren nebst u.a. den Angaben zur Menge an gewinnbarer Potasche in unterschiedlichen Waldarten, 11. atmosphärische Daten inklusive relevanter bodenbezogener Daten, wie Grundwasserspiegel, Flussgeschwindigkeit von Gewässern etc., 12. Angaben zur Materialbeschaffenheit unterschiedlicher Werkstoffe und deren Produktionsdaten, 13. Geschwindigkeitsangaben unterschiedlichster Art von der Geschwindigkeit einer Gewehr- und Lichtgeschwindigkeit, Fluggeschwindigkeit von Vögeln bis zur durchschnittlichen Zeit für eine Liverpool – New York Passage, 14. die Längenangaben zu allen Flüssen und diverse Angaben zum Verhältnis zwischen Landmasse und Wasserfläche auf der Erde, 15. demographische Angaben, wie Bevölkerungszahlen, Einkommensverhältnisse, Geburten- und Sterberaten aller „*Königreiche*“, 16. Architekturdaten, wie Höhenangaben aller Pyramiden, Tempel und Kirchen, wie auch Angaben zu den Baumaterialien, 17. Verzeichnis unterschiedlichster Maße, Gewichtseinheiten und Währungen inklusive der entsprechenden Konversionstabellen, 18. Tabellen der relativen Häufigkeit des Vorkommens der einzelnen Buchstaben im Alphabet in unterschiedlichen Sprachen und schließlich 19. Tabellen der Zahl der Bücher in öffentlichen Bibliotheken, der Zahl der Studierenden an verschiedenen Universitäten, Herrschertabellen und u.a. eine chronologische Tabelle wissenschaftlicher Entdeckungen und deren Autoren.

Dies ist kein enzyklopädisches Projekt mehr, das sich einer universellen Vernunft verpflichtet, sondern es fordert, das Verzeichnis als Behältnis der Konstanten sowohl der Natur, als auch ihrer Anschauung zu totalisieren. Es reduziert jeglichen Mechanismus auf einen Kulminationspunkt, ein Produkt, eine Zahl, jede einzelne Anschauung auf

ein qualitatives Minimum reduzierend, alles in Größe, Gewicht oder Alter fassend um damit den Zugriff auf den Umfang dieses Projekts – fundamentales konstantes Wissen zu tragen im Stande sein - zu sichern und gleichzeitig das Maximum an Serialität zu garantieren, um der Konstante in der steten Erneuerung ihres Eintrages im Verzeichnis ihren Wert zu sichern. So birgt diese Versammlung in mehrfacher Hinsicht die Disposition der Konstellation des Verzeichnisses selbst. Der eigentlich variabel definierte Eintrag im Verzeichnis, die Denomination des Mechanismus wird also - willkürlich - zur Konstante, die Zahl aber, vormals die Einheit des Technischen und damit jeglicher Erkenntnis, zur Variable. Die Zahl selbst, in der Klassik eben der Ursprung des Wissens, ist nun das Ungewusste. Willentlich gewusst ist vorerst bloß der Titel, die „Klasse“ unter der die verhältnismäßige und somit variable Zahl subsummiert werden kann. Die Feststellung von Konstanten erwirkt die Verbundenheit der Zweckmäßigkeit mit dem zwecklosen Mechanismus in Form der Zahl. Die Zahl als Transformation der Anschauung in den Eintrag der Serie hebt das Technische in die Ordnung des Verstandes und erwirkt so das artifizielle Gefüge des Verzeichnisses. Die Vervielfältigung dieses Verzeichnisses in Form von Vergleichstatsachen und der Modulation der zahlenmäßigen Einträge verfügt die Serialisierung des Verzeichnisses selbst und bedingt sein Wachsen und damit einen ersten kaum mehr finalisierbaren Progressus. Die zyklische Erneuerung der modulierten Transformation erzeugt den Rekurs und begründet die finale Bestimmung des Verzeichnisses in der Dynamik des Fortschreitens. Die letztlich allumfassend und totalisierende Anschauung des „ganzen“ Umfangs des bloßen Mechanismus, eben der Technik der Natur, gebiert ein absolut Artifizielles, das - bald die Automatismen seiner eigenen Regelmäßigkeit überhöhend - ein technischer Anschauungsapparat des Seienden wird. Jener verzeichnet die Verzeichnisse und befiehlt diesen wiederum sich zu vergleichen, zu spiegeln, im jeweiligen Blickfelde zu distribuieren, bis jegliche, ja sogar die äußerste Konstante sich in den Rahmen der sich perpetuierenden Erneuerung dieser Ordnung fügt. An dieser Stelle wird deutlich, welche Dynamik, welche Dimension das Technische – nunmehr in der Ordnung *des* Verzeichnisses – zu erlangen mag. Es schiebt das Wissen vor sich her, wie eine Flutwelle aus sich permanent reduplizierenden, rekurrierenden, sich vergleichenden Anschauungen der für

sich so passiven und eben zwecklosen Mechanismen hin zu einem Zweck, der stets aufs neue fordernd entweicht. Es birgt den Schatz, den niemand haben kann, den Schatz der Zukunft, den Schatz des Versprechens, den Schatz einer verhältnismäßigen diskreten Harmonie, die stets dem Augenblick entschwindet um sich selbst dem Unendlichen versprechen zu können.

3.2 Das Allgemeine – Statistik und Ordnung

Generiert das Technische als ästhetische Form stets aufs neue diskrete Zweckmäßigkeit als Eintrag in das Verzeichnis und gibt diese wiederum zur zweckanschaulichen Handhabung frei, entwirft diese epistemisch-technische Multiplikationsfunktion einen topologischen Raum, dessen Ordnungsmorphologie alleine schon über das einfache Fortschreiben zwangsläufig in die Unendlichkeit führt. Kommt noch dazu, dass jeder mögliche Kulminationspunkt, an dem ästhetisierte Mannigfaltigkeit im Phantasma einer allgemeinen Teleonomie mündet, selbst wieder zu einem Eintrag in das Verzeichnis wird und stetige Abbildungen desselben durch den Rekurs in seiner erneuten Zweckanschauung produziert, stellt sich die Frage, wie die Moderne Ordnung und damit Zugriff auf die so hergestellte Masse sinnlicher Data garantieren kann.

Ordnung findet sich am Beginn der Moderne in ihrer augenscheinlichsten Form als Matrize staatlicher Normierung und dort explizit bereits als Wissenschaft der Staatskunde oder Statistik definiert.¹³² Jene stellte sich parallel zu den beschriebenen Morphologien ein, ja ist beinahe selbst dieser Art und Verfasstheit. Sie fügt das Verzeichnis und damit das Technische in den Dienst der diskreten Norm politischer Zweckmäßigkeit als Teil der „natürlichen“ Ordnung des Staates:

*„Die meisten Völker der Welt leben in dieser Einrichtung [dem Staat]:
sie muß also natürlich sein. Die wenigen, die sie noch nicht haben, sind*

¹³² Sehr schön findet sich dies in zeitgenössischer Form bei JOSEPH REUBEL, *Ideen über Staat und Religion mit Reflexionen. Eine Vorarbeit zu einem System der Staatswissenschaft*. München, 1814, S. 13 ff. ausgeführt.

*Wilde: sie muß also ein Bedürfnis der Menschen sein.*¹³³

Die „Natürlichkeit“ des Staates – nebst dem zeitgenössisch üblichen Ausscheiden dessen, was *nicht zur Norm* gehört – verweist hier keinesfalls mehr auf eine metaphysisch konstant aus einer zweckmäßig festgelegten Welt abgeleiteten Funktion. Vielmehr erfolgt der Schluss vom Sample der „meisten Völker“ auf eine psychologische Determinante des bedürfnisgesteuerten Menschen bereits in Annahme einer aus dem Verzeichnis generierten Allgemeinheit, vergleichbar mit dem – entlang historischer und politischer Positivitäten generierten – positivem Recht im Unterschied zum göttlich manifestierten Naturrecht (Vgl. Anm. 63).¹³⁴ Das Prinzip ist sohin deutlich und führt

¹³³ AUGUST LUDWIG SCHLÖZER, *Theorie der Statistik. Nebst Ideen über das Studium der Politik überhaupt*. Göttingen: Vandenhoeck und Ruprecht, 1804, S. 29. Schlözers Theorie ist hier als die am aussagekräftigsten und am deutlichsten an der Grenze zwischen Klassik und Moderne oder vielmehr kurz nach dem Wandel zum modernen Denken angesiedelte ausgewählt worden, um die Konsequenzen des Verzeichnisses, den Puls des Technischen in einer seiner ersten großen Wirkungen zeigen zu können. Es ist bemerkenswert und faszinierend, zu beobachten, wie flott, gründlich und umfassend sich das europäische Denken um die 1780er Jahre wandelte, wenn man beispielsweise liest, wie eng die Schriften Schlözers bekannten Lehrers, Gottfried Achenwall, noch der Ordnung der Klassik verbunden war und versuchte jegliche Dinglichkeit in sein deontologisches Hexagon einzupassen. Vgl. hierzu GOTTFRIED ACHENWALL, *Abriss der neuesten Staatswissenschaft der vornehmsten Europäischen Reiche und Republiken*. Göttingen: Verlag der Wittve Vandenhoeck, 1749 selbst und speziell zum methodologischen Modell des Hexagons JAN C. JOERDEN, Deontological Square, Hexagon, and Decagon. A Deontic Framework for Supererogation. *Logica Universalis*, 6 2012:1–2, S. 202 ff. Eine Ausführliche Auseinandersetzung mit Achenwall findet sich in PAUL STREIDL, *Naturrecht, Staatswissenschaften und Politisierung bei Gottfried Achenwall (1719-1772)*. *Studien zur Gelehrtengeschichte Göttingens in der Aufklärung*. München: Herbert Utz Verlag, 2003 und in JOHAN VAN DER ZANDE, *Statistik and History in the German Enlightenment*. *Journal of the History of Ideas*, 71 2010:3, S. 414–417

¹³⁴ Vgl. dazu GÖTZ SCHULZE, *Die Naturalobligation. Rechtsfigur und Instrument des Rechtsverkehrs einst und heute – zugleich Grundlegung einer zivilrechtlichen Forderungslehre*. Tübingen: Mohr Siebeck, 2008, *Jus Privatum* 134, S. 115–133. Die Auseinandersetzung um die Frage des Naturrechtes wird jedoch bis in unsere Tage weitergeführt werden, was sich unter anderem anhand der jüngsten Versuche zeigt, imaginäre Freunde in einer Staats- oder gar einer europäischen Verfassung Erwähnung finden zu lassen. Etwas gründlicher und überlegter sollte die Frage nach dem Verhältnis zwischen Staat und Statistik übrigens in Wien beantwortet werden:

„Nach den Forschungen über das Unendliche, in welchem alles Veränderliche und Abhängige als in seinem letzten Grunde sich vereinigt, gibt es vielleicht kaum einen Gegenstand des menschlichen Wissens, der so viel Anziehendes hätte, der so allgewaltig den Forschungsgeist anregte, und diesen nur um so viel stärker beschädigte und fesselte, je tiefer er eindringen lernt in den durchgängigen und allseitigen Ein-

3 Das Technische im Verzeichnis der Moderne

präzise die Funktion der Modulation von Quantitäten in der Serie von Anschauungen vor, nämlich – mit Hegel – den Schluss einer „gewöhnlichen Logik [...], eine Historie von mancherlei zusammengestellten Gedankenbestimmungen, die in ihrer Endlichkeit als etwas Unendliches gelten“.¹³⁵

Der Umfang und Anspruch auf Herstellung von Zweckmäßigkeit war genauso umfassend (und zugleich prekär), wie der Anspruch des Staates auf Gestaltung und Definition von Souveränität selbst. Die Statistik ist in diesem Komplex dazu berufen, als Hüterin der bereits (multipel) verzeichneten sinnlichen Data die Vorbereitungsarbeit souveräner Zweckanschauung – letztlich der Ordnungspolitik – als technisches Instrument höchster Gewalt zu leisten:

*„Die Zwecke dieser Institute [der statistischen Büreaus] können nach den richtigen Begriffen keine anderen seyn, als den Regierungen alle die Mittel vorzubereiten, deren sie zunächst bedürfen, um jeder ihrer Anordnungen die möglichste Gewißheit und die zweckmäßigste Anwendung zu verschaffen, und sie gegen alle vermeidlichen Irrthümer zu bewahren, welche aus dem Mangel richtiger Ansichten der individuellen Gegenstände, worauf sich ihre Thätigkeit bezieht, entspringen könnten.“*¹³⁶

Die Ungewissheit, welche die Vorstellung des Allgemeinen im Zeichen eines infiniten topologischen Raumes zwangsläufig mit sich bringt, mündet hier noch im Rückzug auf die je diskreten individuellen Gegenstände und die bloße Möglichkeit von Gewissheit. Das Phantasma der Möglichkeit einer überhaupt allgemeinen Verzeichnung in Form einer vergleichenden Statistik steht jedoch im Raum:

fluß, mit dem dieser Gegenstand alle Güter des menschlichen Lebens berührt, als jene Vereinigung der Menschen, die über die gesammte Oberfläche des Erdbodens nach so vielen Abtheilungen und in so mannigfaltigen Gruppen geschlossen sind, und die man Staaten nennt.“ (JOHANN ZIZIUS, *Theoretische Vorbereitung und Einleitung zur Statistik*. Wien/Triest: Joseph Geistinger, 1810, S. 25)

¹³⁵ HEGEL, *Die Wissenschaft der Logik*, *op. cit.* (Anm. 121), S. 177

¹³⁶ JOSEPH MARX VON LICHTENSTERN, *Ueber statistische Bureau's, ihre nöthigen Formen und Einrichtungen*. Wien, 1814, S. 4–5

„[...] die volle Aufgabe der Statistik ist: Der Staatsverwaltung jeden [im Original hervorgehoben; Anm. GK] Nachweis, dessen dieselbe zu ihren mannigfachen Arbeiten bedarf, schnell und genügend zu liefern. Erfüllt die statistische Anstalt diesen Beruf, so wird sie eine der mächtigsten Handhaben der Staatsregierung, denn der Satz »Wissen ist Macht«, hat auch auf diesem Gebiete volle Geltung. Um diese Leistungsfähigkeit zu erlangen [müssen] [d]ie Arbeiten der amtlichen Statistik [...] auf sämtliche Zweige des staatlichen und öffentlichen Lebens ausgedehnt werden und zwar nicht allein im Inlande, sondern auch aus anderen Staaten. Erst die vergleichende Statistik erhebt die Staatsregierung auf den höheren Standpunkt einer allseitigen, umfassenden Beurteilung.“¹³⁷

An dieser Stelle wird ein weiteres technisches Prinzip des Verzeichnisses deutlich, welches Teil des Komplexionsverfahrens in Herstellung der Zweckbeziehung ist: die Relation. Die Absicherung einer Serie von Urteilsereignissen in Gegenüberstellung zu anderen Vergleichsserien erzeugt die Komplexion relationaler Verzeichnisse, welche wiederum – letztlich ad infinitum – selbst zu Elementen weiterer Relationen werden können. Einzig der Versuch, die Grenzen möglicher Ausdehnung z.B. in einer mehrfach „charakterlichen“ Bindung an den Staat und über die etymologische Variable des Idioms, beschränkt die Serialität:

“Es gefiel dem Vater der Statistik¹³⁸, seinem wolgestalten Kinde einen unförmigen Namen [...] zu geben: und dies one Not. Die deutsche Sprache, samt ihren Schwestern, ist vielleicht die einzige, die das Charakteristische dieser Wissenschaft mit einem Wort ausdrücken kann,

¹³⁷ FRIEDRICH WILHELM FREIHERR VON REDEN, *Die jetzige Aufgabe der Statistik in Beziehung zur Staatsverwaltung*. Frankfurt am Main: August Osterrieth, 1853, S. IV–V

¹³⁸ Gemeint ist hier oben zitierter Gottfried Achenwall (Vgl. Anm. 133), der vor allem mit seiner Veröffentlichung GOTTFRIED ACHENWALL, *Die Staatsklugheit nach ihren ersten Grundsätzen entworfen*. Göttingen: Verlag der Wittve Vandenhoeck, 1761 die väterliche Rolle für die Statistik einzunehmen vermochte.

3 Das Technische im Verzeichnis der Moderne

- *Statskunde*”¹³⁹

Die Statistik ist jedoch nicht einfach nur Hüterin des Verzeichnisses und sichert in dieser genealogischen Funktion dessen Lauf und Bestimmung, sondern sie beruft sich zu ihrem eigenen Grunde darauf, verzeichnet sich sozusagen selbst zum notwendigen allgemeinen Zweck, wenn auch an hervorragender Stelle. So, wie sie das Verzeichnis zu formalisieren sucht, folgt sie dem Weg des Artifiziiellen in seiner Fülle entlang der Zuweisung von Werten und dem Ausscheiden des scheinbar Belanglosen:

*“Nun setze man, daß von einem Reiche und allen dessen Provinzen, 20 oder noch mer solcher denkbaren SpecialBeschreibungen, in kunstgerechter Form, vorhanden wären. Jedes Datum darinn, hätte seinen Wert, denn es gehört zur vollständigen Kenntniss des Landes; man nenne also jedes one Ausnahme eine M e r k w ü r d i g k e i t, und werfe nicht mit der Benennung von B a g a t e l l e, von détails minutieux, monotones, insipides, um sich.”*¹⁴⁰

Das erste Prinzip also, welches das Verzeichnis zu beschränken vermag ist eine gefasste Norm des Ein- und Ausschlusses von Elementen – hier eben der Staat und seine Grenzen. Sie schreiben das Allgemeine in Form der Vollständigkeit innerhalb des Umfangs eines Landes vor, alles ohne Ausnahme, jedoch stets nur innerhalb eben jenes Umfangs. Das Aufheben dieser Beschränkung zur Herstellung von Vergleichstatsachen erhöht anzunehmend die Komplexionsstufe durch das hinzufügen relativer Werte:

*„Die vergleichende Statistik, welche Gleichartiges aus verschiedenen Staaten und aus verschiedenen Zeiten zusammenstellt, gibt erst dadurch genügenden Aufschluss über den wahren Werth der Zahlen und über die die eigentliche Bedeutung der sonstigen Thatsachen. Einseitige Zahlenreihen verleiten leicht zu einseitiger Beurtheilung der Verhältnisse, erst die Vergleichung bestimmt deren relativen Werth.“*¹⁴¹

¹³⁹ SCHLÖZER, *op. cit.* (Anm. 133), S. 3

¹⁴⁰ A. a. O. (Anm. 133), S. 32

¹⁴¹ VON REDEN, *op. cit.* (Anm. 137), S. V. Am Rande sei hier erwähnt, dass alleine der Indizierungsvor-

Daran ist eine weitere Ausdehnung des Verzeichnisses zu ersehen, welche im Hinzufügen der relativen Werte als Index zu den relationalen Verhältnissen der Vergleichselemente selbst besteht. Im besten Falle gleicht dieser Index der Statistik als Produkt eines normativen Reduktionismus hinsichtlich der Bezugsgröße und des Standortes der Zweckbildung, also der Relevanz für die reale Ordnungsmacht hinter der Statistik:

*“Alle Data, die der Statistiker Sucht müssen auch in jenen 20 SpecialBeschreibungen, falls man diese als vollständig voraussetzen kann, vorhanden seyn. So wie aber jeder dieser Beschreiber seinen eigenen Zweck hat: so deute ich mir noch einen Zweck, den keiner der vorigen hatte, der aber von einleuchtender Bedeutung und Würde ist. Der StatsGelehrte, der Ausübende sowohl, als der bloße Theoretiker, trete als der 21ste Mann, zu jenen 20en hinzu, mit dem Plan, aus Tausenden von Merkwürdigkeiten nur diejenigen herauszunehmen, die einen augenscheinlichen oder versteckten größeren oder minderen, Einfluß auf das Wohl des States haben; nur diese neme er in Besitz, und reihe sie in schicklicher Ordnung an einander.”*¹⁴²

Die summarische Ordnung wird hier also in ihrer Doppelung beschränkt und dem Verfahren der Inbesitznahme unterworfen. Somit bildet die Statistik jenen Index, der die zweckdienliche sekundäre Ordnung wird, um dem Verzeichnis eben Herr zu werden. So in den Dienst des Staates gestellt, ist das Verzeichnis in seiner verdoppelten und auch relationalen Form auch tatsächlich zweckdienlich geworden und vermag - so Schlözer

schlag von Reden in Form eines – wie nicht anders zu erwarten – Verzeichnisses, welches den Großteil des hier zitierten Werkes ausmacht, sich über 62 dicht und klein beschriebene Seiten in 6 Relations-ebenen erstreckt und ca. 5580 einzelne Vergleichskategorien vorsieht. Berücksichtigt man nun noch die Forderung, auch die historischen Daten mit einzubeziehen, wird rasch klar, was mit Komplexion des Verzeichnisses gemeint ist und letztlich, wie hier Masse produziert wird. Nicht nur ein formales, sondern sehr bald auch ein ganz konkretes Problem, wie Schlözer fast ein wenig ironisch anmerkt:

“[...] und eine schreckliche Arbeit wär es für den Minister des Inneren, wenn er jährlich 108 statistische, in Unordnung und one Einförmigkeit verfaßte Berichte, durchsehen müßte.” (SCHLÖZER, *op. cit.* (Anm. 133), S. 20)

¹⁴² A. a. O. (Anm. 133), S. 34

3 Das Technische im Verzeichnis der Moderne

- dem *Staatsbeamten* die Kenntnisse zu geben, die ihn seine Geschäfte führen lassen, dem *Staatsbürger* diejenigen, welche ihn die Liebe zum „Vaterland“ lehren und dem *Weltbürger* jene, die ihn das „Glück der Völker“ im Vergleich der Staaten miteinander messen lassen.¹⁴³ Nun ist diese Zweckdienlichkeit in ihrer letzten Form bloß noch die des Technischen als Anschauungsapparat im letzten Äußerungsmodus, jedoch gestaltet sie die Form der indizierenden Gewalt, katalogisiert die Muster des Zugriffs auf die Apparatur des Denkens und bildet schließlich das Verfahren der Selektion:

“[...] jeder der dort [in den Spezialbeschreibungen] vorgefundenen Angaben fühlen sie [die Staatsgelehrten], so zu sagen, auf den Puls: hat sie Einfluß auf das Wol des Stats, so sondern sie solche für sich aus. Dies aber zu fühlen, setzt einen eigenen *T a c t*, einen geübten Blick voraus, den nur eine Menge anderer Kenntnisse erzeugen kan: und so wird der StatsGelehrte *S t a t i s t i k e r*.”¹⁴⁴

So wird das Verhältnismaß selbst in der Ordnung der Erkenntnis auf der Ebene der Gelehrsamkeit zum bestimmenden Element einer technischen Ordnung des Wissens. *Puls*, *Takt*, *Blick* und das romantisierende Element des Gefühls bilden ein sekundäres Zweckmäßigkeitsparadigma, welches in seiner formalisierten Bestimmtheit zugleich jenes unbegrenzt indikative Drängen zur Komplexion beinhaltet, welches die Moderne und ihr Verzeichnis zum technischen Zeitalter schlechthin machen sollte. Die Formalisierung des Verzeichnisses im Äußerungsmodus der Norm bringt die - aus den fundamentalen Gesetzen des Verzeichnisses generierten - ordnenden Funktionen hervor: Die Iteration, die Multiplikation, die Relation und letztlich den jederzeit möglichen Neustart des Prozesses durch die Indizierung der Relation. Das Verzeichnis gibt der Statistik die Form und diese wiederum definiert die Grenzen, bildet den kanalisierenden und determinierenden Wall, der die Fülle des Zweckmäßigen in den Grenzen eines normativen Zweckmaßes festhält. Am Anfang steht jedoch immer die bestimmende Regel, welche dazu berufen ist, stets aufs neue Welle über Welle von Komplexionen im Verzeichnis loszutreten:

¹⁴³ vgl. A. a. O. (Anm. 133), S. 35-36

¹⁴⁴ A. a. O. (Anm. 133), S. 36

„[W]as allein einen Fortgang und eine Entwicklung im Wissen begründen kann, ist, die Resultate in ihrer Wahrheit festzuhalten“¹⁴⁵

Das Verlangen nach Steuerung und Kontrolle über die Komplexität des Verzeichnisses treibt dieses als Ganzes und mit ihm die Statistik voran und führt zu einem zugleich radikalen Akt des Reduktionismus, nämlich der Approximation. Da die Verhältnismäßigkeit in der Produktion sinnlicher Data nicht mehr jene Sicherheit der Erkenntnis einer wohlgestalteten Welt der Erkenntnis garantiert, die Objekte also nur implizit gegeben sind, ist es notwendig, zur Gestaltung diskreter Systeme nicht nur die Masse des Verzeichnisses zu filtern und somit zu komprimieren, sondern die notwendigen Größen zur Vervollständigung lokaler Allgemeinheit anhand von Näherungswerten zu ergänzen. Die vielfältigen Verfahren, von der einfachen Extrapolation bis zu stochastischen Simulationsexperimenten erweitern im Versuch, die Welt radikal auf das Modellhafte zu reduzieren, die mögliche Komplexion des Verzeichnisses über das Maß einer linearen Expansion seiner Masse, da zu den artifiziellen empirischen Daten deren mehrfach relationale Vervielfachung mit den so synthetisierten artifiziell-approximativen Werten hinzukommt. Wenn das Erkenntnisprinzip der Moderne, welches allererst die Verhältnismäßigkeit als Produkt des Technischen ins Feld des Wissens führt und die maßgeblichste aller Komplexionen, die Betrachtungsweise, deren Standort und Träger selbst zur Variable macht, wird der Gegenstand der Betrachtung in einem permanenten Wechselspiel zwischen Mannigfaltigkeit und Zweckmäßigkeit hin und herumgeworfen zu einem wahrhaft artifiziellen technischen Produkt, zu einer an das expandierende Verzeichnis gebundenen Variable.

Die Statistik – nun in demographischer Bestimmtheit einer Moralstatistik – beginnt seit der Mitte des 19. Jahrhunderts die Syntheseinheit selbst zu erodieren, indem sie ihren Approximationsprodukten den „Durchschnittsmenschen“¹⁴⁶ hinzufügt, ein absolut technisches Konstrukt, an dem jede statistische Reihe künftig Orientierung finden und den Index der Relation entlang des Mittelwerts selbst zu normieren suchen wird.

¹⁴⁵ HEGEL, Die Wissenschaft der Logik, *op. cit.* (Anm. 121), S. 194

¹⁴⁶ Vgl. ALAIN DESROSIÈRES, *Die Politik der großen Zahlen. Eine Geschichte der statistischen Denkweise*. Berlin/Heidelberg/New York: Springer, 2005, S. 163 f.

3 Das Technische im Verzeichnis der Moderne

Die technische Welt erfindet sich also eine neue Dynamik – oder Physik –, in der die Synthetisierung des Menschseins einen neuen Schwerpunkt bildet:

*„Der mittlere Mensch ist nämlich dasjenige bei einer Nation, was der Schwerpunkt bei einem Körper ist; an seine Betrachtung reiht sich die Beurtheilung aller Erscheinungen des Gleichgewichts und der Bewegung an;“*¹⁴⁷

Das Approximationsverfahren, selbst ein Katalysator von Masse, muss aber immer auch unter seiner notwendig synthetischen Fehlerhaftigkeit beurteilt werden, was zu jedem so ermittelten Eintrag entlang einer weiteren Relation, im Index der möglichen Abweichungen zur – in oben geschilderter Variabilität befindlicher – Synthesis geschieht. Ein wesentlicher Bestandteil der Approximation ist mithin die Abweichung von der projizierten Norm und die Annahme, per se fehlerhafter Werte. Daraus resultiert die Notwendigkeit einer Fehlertheorie, welche in der *Normalverteilung*, oder dem stochastischen Prinzip der Wahrscheinlichkeitsdichte gefasst wird.

*„Als typische Grössen bezeichnen wir diejenigen, deren beobachtete Einzelwerte sich nach dem Gesetz der zufälligen Abweichungen um ihren Mittelwert gruppieren. Dieser Mittelwert stellt also möglichst genau den Typus dar, der in jedem einzelnen Falle gewissermassen erstrebt, aber infolge von zufälligen Störungen, die ebenso leicht in positiver wie in negativer Richtung wirken können, fast niemals genau erreicht wird.“*¹⁴⁸

Die Bewertung des gerade gefundenen Mittelwertes entlang des – diesen notwendigerweise begleitenden – Attributes der Abweichung und ihrer Werte indiziert sich folglich in der möglichen Klassifikation der Mittelmäßigkeit in einem Typensystem; topologisch zwingend folgt Expansion auf Kompression:

¹⁴⁷ ADOLPHE QUETELET; VICTOR ADOLF RIECKE (Hrsg.), *Ueber den Menschen und die Entwicklung seiner Fähigkeiten, oder Versuch einer Physik der Gesellschaft*. Stuttgart: E. Schweizerbart's Verlagshandlung, 1838[1835], S. 559

¹⁴⁸ WILHELM LEXIS, *Abhandlungen zur Theorie der Bevölkerungs- und Moralstatistik*. Jena: G. Fischer, 1903, S. 101

*„Quetelet hat das grosse Verdienst, die in der Astronomie ausgebildete Fehlertheorie auf die menschlichen Körperdimensionen angewandt und nachgewiesen zu haben, dass diese als typische Grössen im obigen Sinne zu betrachten sind und ähnliche Untersuchungen lassen sich auch auf andere anthropologische und demographische Gegenstände ausdehnen. Selbstverständlich ist nicht jeder Mittelwert aus gleichartigen Beobachtungsgrössen ein Typus, sondern er hat nur dann die Bedeutung eines solchen, wenn die obige Bedingung in der Verteilung der Einzelwerte erfüllt ist, während er in allen anderen Fällen zweckmässiger als blosser Durchschnittswert zu bezeichnen ist.“*¹⁴⁹

All dies geschieht entlang der Objektivierungsinstanz unendlicher Zahlenreihen, die eine je typische Normalgrösse samt ihrer begleitenden Störungsursachen produzieren oder vielmehr wird das Verzeichnis der Störungen des diskreten Normierungssystems zur eigentlichen Determinante der beständig fortschreitenden Verschiebung von Beobachtungswerten:

„Wenn eine gleichartige Grösse in vielen Einzelfällen mit zufälligen Abweichungen ihres typischen Wertes beobachtet wird, so kann man annehmen, dass sie stets unter dem Einfluss einer grossen Zahl elementarer Fehlerursachen steht, die ebenso leicht positiv wie negativ wirken können und zwar, wie wir zunächst annehmen, mit absolut gleicher Wirkungsfähigkeit. Sind z. B. immer 1000 Elementarstörungen (auf diese Zahl kommt weiter nichts an, sie muss nur gross sein) bei dem Zustande kommen der Körpergrösse eines erwachsenen Mannes im Spiel, so wird die typische Normalgrösse sich nur dann herausstellen, wenn 500 positive und 500 negative Elementarstörungen zusammen treffen. Dieser Fall ist relativ der wahrscheinlichste, aber absolut ist seine Wahrscheinlichkeit wegen der ungeheuer grossen Zahl der überhaupt möglichen Fehlerkombinationen doch äusserst

¹⁴⁹ A. a. O. (Anm. 148), S. 101

3 Das Technische im Verzeichnis der Moderne

klein. Treffen 550 positive und 450 negative Störungsursachen zusammen, so ist das Resultat eine Abweichung von 100 Störungseinheiten nach der positiven Seite hin und die Wahrscheinlichkeit desselben ist ebenso gross, wie die des Zusammentreffens von 550 negativen mit 450 positiven Störungsursachen, das- einen um 100 Einheiten nach der negativen Seite verschobenen Beobachtungswert herbeiführt.“¹⁵⁰

Aus dem so angehäuften multipel synthetisierten und geflissentlich approximierten Zahlengemeinde erscheint der Mensch als programmierte Elementarerscheinung der Moderne. Die Syntheseinheit wird zum Objekt der Synthetisierung und verzeichnet sich selbst im eigenen Kategorienschema:

„Das Element der menschlichen Massenerscheinung ist nun eben der Mensch. So oft man also sich berechtigt glaubt, zu behaupten, dass alle Menschen oder alle Menschen einer gewissen Kategorie unter bestimmten Umständen immer auf eine bestimmte Art handeln werden, stellt man in der That im naturwissenschaftlichen Sinne ein Gesetz für eine menschliche Elementarerscheinung auf.“¹⁵¹

Was aber, wenn zudem die Stabilität des Raumes, in dem der Standort der Elementarerscheinung fixiert zu werden gehofft wird, ins Wanken gerät, sich die Bezugspunkte in der Geometrie überhaupt aufzulösen beginnen und diese somit selbst zu einem Teil eines sich ins Unendliche modulierenden Raumes werden sollte? 1818 bei der statistischen Aufgabe der Vermessung des Königreichs Hannover¹⁵² kam es zu einer folgenschweren Annahme:

„Die Annahme, dass die Summe der 3 Winkel [eines Dreiecks] kleiner sei als 180° , führt auf eine eigene, von der unsrigen (Euklidschen) ganz verschiedene Geometrie, die in sich selbst durchaus consequent

¹⁵⁰ A. a. O. (Anm. 148), S. 101–102

¹⁵¹ Ders., *Zur Theorie der Massenerscheinungen in der menschlichen Gesellschaft*. Freiburg im Breisgau: Wagnersche Buchhandlung, 1877, S. 7

¹⁵² Zur so genannten Gaußschen Landesaufnahme siehe WOLFGANG TORGE, *Geschichte der Geodäsie in Deutschland*. Berlin: de Gruyter, 2007, S. 137–141

*ist, und die ich für mich selbst ganz befriedigend abgebildet habe, so dass ich jede Aufgabe in derselben auflösen kann mit Ausnahme der Bestimmung einer Constante, die sich a priori nicht ausmitteln lässt. Je grösser man diese Constante annimmt, desto mehr nähert man sich der Euklidischen Geometrie und ein unendlich grosser Werth macht beide zusammenfallen.“*¹⁵³

Fast schon epigrammatisch findet sich hier die zweite, noch viel umfassendere Auflösung von Konsistenz, mit welcher die Moderne in ihrer Zweckbeziehung und deren Verhältnismäßigkeit zu tun hat. Nicht nur die hier angenommene Krümmung des Raumes und die damit einhergehende Auflösung der bekannten geometrischen Formen (Vgl. Abb. 3.1),

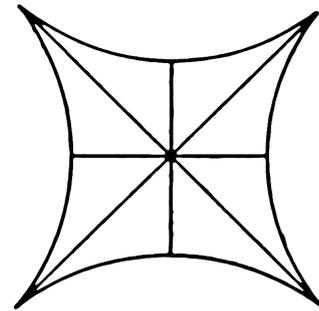


Abbildung 3.1: Das Quadrat im gausschen gekrümmten Raum

sondern die topologische Grundannahme schlechthin und damit jegliche Ordnungsmacht der Geometrie – ja eigentlich jegliche Territorialität überhaupt – löst sich in Verhältnismäßigkeit auf. Ein einheitlicher räumlicher Bezugsrahmen ist damit zugunsten unendlich vieler möglicher Kulminationspunkte und deren Normalflächen entlang einer unbestimmbaren Konstante, welche auch noch eine Unschärferelation begründet, gefallen. Konkret sieht die Situation folgendermaßen aus:

„Wir schreiben jedem bestimmt abgegrenzten Theile einer krummen Fläche eine Totalkrümmung oder Gesamtkrümmung zu, die durch den Flächeninhalt derjenigen Figur auf der Kugelfläche gemessen werden soll, welche jenem Theile entspricht. Von dieser Gesamtkrümmung ist wohl zu unterscheiden die gewissermaassen spezifische Krümmung, die wir das Krümmungsmaass nennen wollen. Dieses letztere

¹⁵³ CARL FRIEDRICH GAUSS, Nachlass und Briefwechsel. Zur Parallelen-theorie. Gauss an Taurinus. Göttingen, 8. November 1824. in: Werke. Achter Band. Leipzig: Königlichen Akademie der Wissenschaften zu Göttingen, 1900[1824], S. 187

3 Das Technische im Verzeichnis der Moderne

bezieht sich auf einen Punkt einer Fläche und soll den Quotienten bezeichnen, der entsteht, wenn die Gesamtkrümmung des an dem Punkte liegenden Oberflächenelements durch den Flächeninhalt des Elements selbst dividirt wird; dasselbe giebt also das Verhältniss unendlich kleiner Flächen an, die einander auf der krummen Fläche und der Hilfskugel entsprechen.“¹⁵⁴

Das Ergebnis ist eine Geometrie der Annäherungen und Hilfswerte, eine Geometrie der Unsicherheit und Unerreichbarkeit, eine Geometrie der Proportionen und unbestimmbaren Konstanten, eben eine *Differenzialgeometrie*.¹⁵⁵ In der nähren Spezifikation der Winkelsumme und Flächeninhalte von Polygonen durchschreitet diese nunmehr nicht-euklidische Geometrie dieselben Komplexionsverfahren, welche dem Modus des zweckmäßigen Urteils inhärent sind. Je dringender hier die Maße im vollem Umfang bestimmt werden wollen, desto größer die Komplexion in der umso geringer werdenden Chance, dies auch erreichen zu können (Vgl. Abb. 3.2):

¹⁵⁴ CARL FRIEDRICH GAUSS; A. WANGERIN (Hrsg.), *Allgemeine Flächentheorie. Disquisitiones Generales Circa Superficies Curvas*. Leipzig: Wilhelm Engelmann, 1889[1827], Ostwalds Klassiker der exakten Wissenschaften 5, S. 11

¹⁵⁵ Welche Auswirkungen dies nebenbei bemerkt auf den Rest der Mathematik und die Naturwissenschaften hat, muss hier, da es zu weit vom eigentlichen Thema wegführen würde, unbesprochen bleiben. Einen guten Einblick in die Gesamtheit dieser Problematik findet sich bei CLIFFORD HENRY TAUBES, *Differential Geometry: Bundles, Connections, Metrics and Curvature*. Oxford/New York: Oxford University Press, 2011 und P. M. H. WILSON, *Curved Spaces: From Classical Geometries to Elementary Differential Geometry*. Cambridge/New York/Melbourne/etc.: Cambridge University Press, 2007. Ein bestimmbarer Ausweg, den übrigens die Mathematik aus dieser Kalamität suchte, war die Umgehung des Problems des Zugriffs auf die Geometrie vermittels des Systems der Koordinaten und die Einführung eines Kalküls zur „direkten“ Berechnung der geometrischen Sachverhalte, also eine algebraische Lösung. Siehe dazu vor allem AUGUST FERDINAND MÖBIUS, *Der barycentrische Calcul. Ein neues Hilfsmittel zur analytischen Behandlung der Geometrie dargestellt und insbesondere auf die Bildung neuer Classen von Aufgaben und die Entwicklung mehrerer Eigenschaften der Kegelschnitte angewendet*. Leipzig: Johann Ambrosius Barth, 1827, GIUSTO BELLAVITIS, *Exposition de la méthode des équipollences*. Paris: Gauthier-Villars, 1874[1832], HERMANN GRASSMANN, *Die Lineale Ausdehnungslehre ein neuer Zweig der Mathematik. Dargestellt und durch Anwendungen auf die übrigen Zweige der Mathematik, wie auch auf die Statik, Mechanik, die Lehre des Magnetismus und die Krystallonomie erläutert*. Leipzig: Otto Wigand, 1844, WILLIAM ROWAN HAMILTON, *Lectures on Quaternions. Containing a Systematic Statement of a New Mathematical Method [...]*. Dublin: Hodges and Smith, 1853 und schließlich GIUSEPPE PEBANO, *Die Grundzüge des Geometrischen Calculs*. Leipzig: B. G. Teubner, 1891[1888].

„Der Defect der Winkelsumme im ebenen Dreieck gegen 180° ist z.B. nicht bloß desto grösser, je grösser der Flächeninhalt ist, sondern ihm genau proportional, so dass der Flächeninhalt eine Grenze hat, die er nie erreichen kann, und welche Grenze selbst dem Inhalt der zwischen drei sich asymptotisch berührenden geraden Linien enthaltenen Fläche gleich ist [...] Auch jedes andere Polygon von einer bestimmten Seitenzahl = n hat in Beziehung auf seinen Flächeninhalt eine bestimmte Grenze, der es so nahe man will kommen, aber sie nie erreichen kann [...]“¹⁵⁶

Die beiden zentralen Bezugssysteme des Erkenntnisprozesses scheinen also in der Moderne keinerlei Stabilität in Form eines konstanten Bezugsrahmens mehr zu haben. Konstanz ist nur mehr die scheinbar beruhigende begriffliche Fassung jener unbekannter oder willkürlich festgelegter Werte, die sich selbst aus den Approximationen eines mit enormer Dyna-

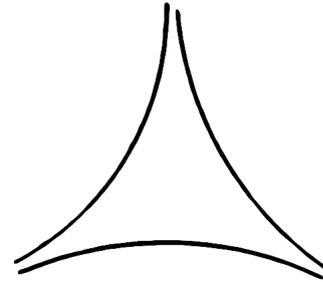


Abbildung 3.2: Das Dreieck im gausschen gekrümmten Raum

mik sich ins Unendliche fortschreibenden Verzeichnisses bildend, sich in stetem Wandel befinden und nie zu ihrer Bestimmung gelangen können. So dreht sich ein um seinen aufgeklärten Zweck befreiter Durchschnittsmensch mit der um jegliche Stabilität erleichterten Welt als Gegenüber um das stets neue Einträge forderndes Verzeichnis in dessen technischer Funktion – gleich einem Binär-Pulsar, dessen Geschwistersterne um ein leeres Gravitationsfeld permanent Daten emittierend ihrem notwendig unerreichbarem Ende zukreisen.

¹⁵⁶ GAUSS, Nachlass und Briefwechsel. Zur Parallelenlehre. Gauss an Taurinus. Göttingen, 8. November 1824, *op. cit.* (Anm. 153), S. 182

3.3 Logik und Sprache im technischen Diskursuniversum

So manifest die Formen des Technischen, seine Gewalt als Ordnungsinstanz und die Funktion der Norm in diesem Zusammenhang scheint, fehlt dieser Ordnung doch das Protokoll, welches angibt, unter welchen Bedingungen die Iteration, Multiplikation, Rekursion oder eine Erweiterung um die Relation eintreten kann. Das Technische in der Konstellation des Verzeichnisses scheint also einen Makel zu haben. Es kann nicht rechnen, weder die möglichen, noch die „faktischen“ Distributionen seiner Modulation bestimmen. Wie verhalten sich die Elemente und Attribute eines technischen Systems zueinander? Welche Formen der Bewegung, Umformung und neuerlichen Verankerung gestattet das unersättliche Verzeichnis? Wie definieren sich die Folge, die Funktion und die Abhängigkeiten der Einträge zueinander? Die ersten Anzeichen einer formalen Auseinandersetzung dazu finden sich in den zunehmend mechanistischen Auffassungen jenseits staatlicher Ordnung, welche freilich nur ein oberflächlicher Apparat zur Normierung eines Progressus ad infinitum sein kann. Dort stellte sich – aus nicht minder „praktischen“ Gründen – eine tatsächliche Ordnungsmacht ein, die selbst in Funktionen der Serialisierung und Determinierung von Relationen eingebettet ist. Dies sollte vorerst die analytische und in notwendiger Folge später die mathematische Logik sein. Die Beobachtung, dass Serien über Serien der Unendlichkeit zulaufender Erkenntniswerte, seien diese nun faktisch, approximativ oder bloß indikativ zur relationalen Absicherung ersterer verzeichnete, keinen Anlass zur Ableitung eines dazu kongruenten Ordnungsschemas, einer Syntax der Anordnung oder einer Grammatik der Verbindlichkeiten, bieten, führte zu dem Schluss, dass nur in einer diskreten Sprache hinreichend Konsistenz zur Bewältigung dieser Aufgabe zu finden ist, eben in jener der Logik:

*„In one respect, the science of Logic differs from all others; the perfection of its method is chiefly valuable as an evidence of the speculative truth of its principles.“*¹⁵⁷

¹⁵⁷ GEORGE BOOLE, *The Mathematical Analysis of Logic*. Bristol und Sterling/VA: Thoemmes, 1998

3.3 Logik und Sprache im technischen Diskursuniversum

Grundsätzlich ist aber auch die Möglichkeit eines so in sich selbst abgesicherten Systems auch immer hinsichtlich seiner Verhältnismäßigkeit als relationale Indizierung der zur Zweckmäßigkeit objektivierten Serie zu beurteilen, wie in einem bekannten System der Logik festgehalten wurde:

*„Whenever the nature of the subject permits our reasoning process to be, without danger, carried on mechanically, the language should be constructed on as mechanical principles as possible; while in the contrary case, it should be so constructed that there shall be the greatest possible obstacles to a merely mechanical use of it.“*¹⁵⁸

Um jene Mechanismen zu finden, welche den Zweckurteilen zugrunde liegen, versucht sich die Logik darin, die Bildungsgesetze des Verzeichnisses in einem sprachlichen Simulacrum abzubilden und somit den *Technizismus*¹⁵⁹ des Verstandes in eine diskrete Klasse von symbolischen Operatoren zu bannen, welche als Denkgesetzte die Morphologie des Verzeichnisses zu beschreiben im Stande sein sollten:

*„[T]he business of Logic is with the relations of classes, and with the modes in which the mind contemplates those relations.“*¹⁶⁰

Es stellte sich sogar heraus, dass die Möglichkeit, überhaupt auf ein höheres Niveau der (wissenschaftlichen) Erkenntnis zu gelangen, zwangsläufig dazu führen musste, dass das Niveau der Sprache mit angehoben werden musste und, dass Fortschritt im Wissen ohne das Mittel einer symbolischen Sprache nicht denkbar sei:

„If through the advancing power of scientific methods, we find that the pursuits on which we were once engaged, afford no longer a sufficiently ample field for intellectual effort, the remedy is, to proceed

[1847], S. 2

¹⁵⁸ JOHN STEWART MILL, *A System of Logic, Ratiocinative and Inductive*. New York: Harper & Brothers, 1858, S. 429. George Boole wählte diese Textstelle bei Mill übrigens als Ausgangspunkt seiner Überlegungen zur Analyse der Logik in BOOLE, *The Mathematical Analysis of Logic*, *op. cit.* (Anm. 157), S. 2.

¹⁵⁹ Vgl. KANT, *Kritik der Urteilskraft*, *op. cit.* (Anm. 111), S. 323

¹⁶⁰ GEORGE BOOLE, *The Calculus of Logic*. Cambridge and Dublin Mathematical Journal, III 1848, S. 183

3 Das Technische im Verzeichnis der Moderne

*to higher inquiries, and, in new tracks, to seek for difficulties yet un-subdued. And such is, indeed, the actual law of scientific progress. We must be content, either to abandon the hope of further conquest, or to employ such aids of symbolical language, as are proper to the stage of progress, at which we have arrived.“*¹⁶¹

Die konkrete syntaktische Norm für eine symbolische Sprache der Logik wurde in den Operatoren der Algebra gefunden. Dies geschah entlang der Annahme, die Denkgesetze und diejenigen der Algebra würden überwiegend analog funktionieren, was ausreichend genug erschien, um diese – über den Vergleich – ex post zu überwiegend kongruenten Klassen zu erklären:

*„There is not only a close analogy between the operations of the mind in general reasoning and its operations in the particular science of Algebra, but there is to a considerable extent an exact agreement in the laws by which the two classes of operations are conducted. Of course the laws must in both cases be determined independently; any formal agreement between them can only be established ad posteriori by actual comparison.“*¹⁶²

Ohne eine wirklich allgemeine Axiomatik mehr zur Verfügung zu haben, wurde erneut die Synthetisierungsinstanz ungeachtet ihrer Unbestimmtheit zur Bereitstellung einer Hilfsaxiomatik berufen, nämlich der Ableitung der Verfügbarkeit der algebraischen Operationen für die Zweckanschauung mittels der angenommenen Äquivalenzbeziehung zwischen mentalem Prozess und mathematischer Operation. Auf der anderen Seite liegt genau dieses Fordernd im Verzeichnis, das allererst jene Masse herstellt, deren Handhabung sowohl jenseits der erhabenen, als auch der schönen Formen möglicher Formalisierung liegt und, den symbolischen Raum der Zahlenlehre zu einem Verstandesprinzip erhebend, jenen letztlich als einzigen Weg zu seiner Ergründung offen lässt. Diese psychologische Brücke ermöglichte es also die Elemente einer sym-

¹⁶¹ BOOLE, *The Mathematical Analysis of Logic*, op. cit. (Anm. 157), S. 9–10

¹⁶² Ders., *An Investigation of the Laws of Thought on which are founded the Mathematical Theories of Logic and Probabilities*. New York: Dover, 1958[1851], S. 6

3.3 Logik und Sprache im technischen Diskursuniversum

bolischen Logiksprache zu definieren, welche es (diskret) ermöglichen sollte aus dem Verzeichnis Klassen zu bilden, diese vermittels der symbolischen Operatoren zu modifizieren und einen Index der – ebenso diskreten – möglichen Gleichheit dieser Klassen zu produzieren.

*„With these laws there is connected a general axiom. We have seen that algebraic operations performed with elective symbols represent mental processes. Thus the connexion of two symbols by the sign + represents the aggregation of two classes into a single class, the connexion of two symbols xy as in multiplication, represents the mental operation of selecting from a class Y those members which belong also to another class X , and so on. By such operations the conception of a class is modified. But beside this the mind has the power of perceiving relations of equality among classes. The axiom in question, then, is that if a relation of equality is perceived between two classes, that relation remains unaffected when both subjects are equally modified by the operations above described.“*¹⁶³

Weitere Untersuchungen über den Begriff der Zahl sollten in weitaus deutlicherer Formulierung den Weg des Technischen in der Handhabung der Masse an seinem summarischen Begriff des allgemeinen Sammelns als Zahlengemenge offenlegen. In jedem simplen Inkrement findet sich die Gesetzmäßigkeit allgemeiner – also dem Modus nach versammelnder – Logik, welche im „wirklichen Denken“ eine Sprache erfindet, die selbst „denken“, das Denken also selbst wieder in die Handhabung ihres Ablaufes stellen kann:

„Man wird aus dieser Schrift ersehen können, daß auch ein scheinbar eigentümlich mathematischer Schluß wie der von n auf $n+1$ auf den allgemeinen logischen Gesetzen beruht, daß es besondere Gesetze des aggregativen Denkens nicht bedarf. Man kann freilich die Zahlzeichen mechanisch gebrauchen, wie man papageimäßig sprechen kann; aber Denken möchte das doch kaum zu nennen sein. Es ist nur möglich,

¹⁶³ BOOLE, *The Calculus of Logic, op. cit.* (Anm. 160), S. 185

3 Das Technische im Verzeichnis der Moderne

*nachdem durch wirkliches Denken die mathematische Zeichensprache so ausgebildet ist, daß sie, wie man sagt, für einen denkt.“*¹⁶⁴

Die Vorstellung der Möglichkeit einer logischen Sprache, die es erlaubt auf diskrete – aus dem Verzeichnis herausgelöste und in Modulation dieser reduktionistischen Sprachkomplexion wieder hinzugefügte – Mengen zuzugreifen, mündet im *Diskursuniversum*. Jenes ist die so geschaffene Allgemeinheit all jener Einträge oder Objekte, auf die Teile oder die Gesamtheit von Bildungsgesetzten in einer diskreten Sprache sich beziehen. Je nach Gesetzmäßigkeit ergibt sich daraus eine dem Modus der Sprache nach (Namen, Operatoren und bezeichnete Variablen) unendliche Anzahl möglicher Diskursuniversen, welche die formale Struktur der Relation im Verzeichnis bilden, also die Einheit der Aussage innerhalb der definierten Gültigkeitsgrenzen garantieren:

*„And just as in a universe of names, every name introduced is supposed to belong or not to belong, to every instance in that universe: so in a universe of propositions, I suppose every proposition, or its contrary, to apply (whether it be or be not known which applies) in every instance. We have never considered such a thing as the universe U , in which there are cases in which neither X nor x applies: we suppose there is always a power of declaring that the name X must either belong or not belong to each instance. In like manner, all the propositions in each universe now considered, are supposed to be connected with all the names in question [...]“*¹⁶⁵

In seiner finalen Bestimmung gestaltet das Prinzip des Diskursuniversums als ultima ratio der Möglichkeit, dem Verzeichnis eine mengentheoretische Ordnungsmacht in Form der symbolischen Logik-Sprache hinzuzufügen, einen Prozess der Wiederholung, indem es die gesamte Folge des Aufbaus von den sinnlichen Data bis zu den approximativen Klassen einer lokalen Verzeichnisformation rückabwickelt, um diskreten Zugriff

¹⁶⁴ GOTTLOB FREGE, *Die Grundlagen der Arithmetik. Eine logisch mathematische Untersuchung über den Begriff der Zahl*. Stuttgart: Reclam, 1987[1884], S. 17

¹⁶⁵ AUGUSTUS DE MORGAN, *Formal logic: or, The Calculus of Inference, Necessary and Probable*. London: Taylor and Walton, 1847, S. 149

3.3 Logik und Sprache im technischen Diskursuniversum

im Rahmen sprachlicher Signifikation individueller Elemente seines Gültigkeitsraumes zu erlauben:

*„Now, whatever may be the extent of the field within which all the objects of our discourse are found, that field may properly be termed the universe of discourse. [...] this universe of discourse is in the strictest sense the ultimate subject of the discourse. The office of any name or descriptive term employed under the limitations supposed is not to raise in the mind the conception of all the beings or objects to which that name or description is applicable, but only of those which exist within the supposed universe of discourse. If that universe of discourse is the actual universe of things, which it always is when our words are taken in their real and literal sense, then by men we mean all men that exist; but if the universe of discourse is limited by any antecedent implied understanding, then it is of men under the limitation thus introduced that we speak. It is in both cases the business of the word men to direct a certain operation of the mind, by which, from the proper universe of discourse, we select or fix upon the individuals signified.“*¹⁶⁶

Jede sprachliche Differenzierung ist somit streng determiniert durch das lokale Aussagensystem und dessen implementierter Terminologie. Wenn auch die Tendenz zur Vermengung dieser Form mit der der Psychologie besteht, ist das Verfahren und seine Grenzen festgelegt. Die Zeichensysteme der jeweiligen diskursiven Universen können per Definitionen nur der Herstellungen für sich zweckloser Mechanismen in Form von Klassen und der Bildung relationaler Ordnung in Form neuer synthetischer Zweckbeziehungen zwischen diesen und deren Elementen bzw. Einträgen führen.

„Our Universe of Discourse is limited to the terms given us. Our propositions are limited to a given Universe of Discourse. In that Universe of Discourse they are either consistent or inconsistent. Outside

¹⁶⁶ BOOLE, *An Investigation of the Laws of Thought on which are founded the Mathematical Theories of Logic and Probabilities*, op. cit. (Anm. 162), S. 42

3 Das Technische im Verzeichnis der Moderne

*of that Universe of Discourse we do not know what they are.“*¹⁶⁷

Dies ist bis auf die Ebene der Zeichen selbst bestimmt und führt notwendigerweise zur Auflösung von Ordnung und Relation der Elemente, wenn die diskret festgelegten Grenzen überschritten werden:

*„Die Symbole für Klassen sind – gleich denen für Beschreibungen – in unserem System unvollständige Symbole: ihr Gebrauch ist definiert, wir nehmen aber nicht an, daß sie selber überhaupt etwas bedeuten. D. h. ihr Gebrauch ist so definiert, dass dann, wenn das definiens an Stelle des definiendum gesetzt wird, kein Symbol mehr bleibt, von dem man vermuten könnte, es stelle eine Klasse dar“*¹⁶⁸

So löst sich das Verzeichnis beständig in eine infinite Anzahl von deskriptiven Simulacra einer Logiksprache auf, um sich entlang der so beständig wiederholend durchgeführten rekursiven Reduktion stets aufs neue zu einem noch gewaltigeren Ganzen zusammensetzen, das wiederum als Primärsystem notwendig folgende Fragmentierung in aussagentechnische Klassen fordert.

„As in primary propositions the universe of discourse is sometimes limited to a small portion of the actual universe of things, and is sometimes co-extensive with that universe; so in secondary propositions¹⁶⁹, the universe of discourse may be limited to a single day or to the passing moment, or it may comprise the whole duration of time. It may, in the most literal sense, be 'eternal.' Indeed, unless there is some limitation expressed or implied in the nature of the discourse, the proper interpretation of the symbol 1 in secondary propositions is 'eternity;' even as its proper interpretation in the primary system is the actually

¹⁶⁷ THOMAS D. HAWLEY, *Infallible Logic. A Visible and Automatic System of Reasoning*. Chicago: The Dominion Company, 1897, S. 459

¹⁶⁸ ALFRED NORTH WHITEHEAD und BERTRAND RUSSELL, *Principia Mathematica*. Mit einem Beitrag von Kurt Gödel. 4. Auflage. Frankfurt am Main: Suhrkamp, 1999[1910–1913], S. 103

¹⁶⁹ Das sind: „Propositions concerning, or relating to, other propositions regarded as true or false.“ Siehe BOOLE, *An Investigation of the Laws of Thought on which are founded the Mathematical Theories of Logic and Probabilities*, *op. cit.* (Anm. 162), S. 159

3.3 Logik und Sprache im technischen Diskursuniversum

existent universe.“¹⁷⁰

Die diskursive Ordnung der Mannigfaltigkeit in algebraischen Operationen bietet also die umfassende Möglichkeit das Verzeichnis bis in die Unendlichkeit zu durchmessen und verbindet nicht nur die einzelnen Elemente als Einträge in jeweils begrenzter Systematik zu diskursiven Räumen, sondern kann auch die, der Wahrscheinlichkeitsbestimmung entnommenen Werte, in eine so geregelte Verhältnismäßigkeit fügen. Dazu reicht es die Regeln der Approximation selbst entlang der Anwendung der einfachsten Grundoperatoren der Algebra zu unterscheiden und daraus eine Serie abgegrenzter Klassen von Wahrscheinlichkeitsereignissen zu gewinnen:

*„The fundamental rules of Probability strictly so called, that is the formal rules, may be divided into two classes, – those obtained by addition or subtraction on the one hand, corresponding to what are generally termed the connection of exclusive or incompatible events[1]; and those obtained by multiplication or division, on the other hand, corresponding to what are commonly termed dependant events.“*¹⁷¹

Diskrete Klassen der Zweckanschauung zu bilden bedarf jedoch nicht nur der je konsistenten Definition von Bildungsgesetzten entlang einer symbolischen Ordnung der Deskription, sondern auch einer Indizierung des zu Grunde liegenden Vorgangs selbst, da die Möglichkeit eines so geformten Simulationsraums selbst nicht bloß deskriptiv oder als einfaches Zweckurteil vorliegen kann, wenn darunter das Potential aller verfügbaren Ordnungstypen als Zusammenfassung aller denkbaren Mengen von Einträgen subsumierbar sein soll. Daraus ergibt sich die Notwendigkeit einer Mengenlehre, die der symbolischen Ordnungsinstanz das Bildungsgesetz der Bildungsgesetzte hinzufügt:

¹⁷⁰ A. a. O. (Anm. 162), S. 166–167

¹⁷¹ JOHN VENN, *Logic of Chance. An Essay on the Foundations and Province of the Theory of Probability, with Especial Reference to its Logical Bearings and its Application to Moral and Social Science*. London: Macmillan and Co., 1876, S. 150. Venn ergänzt an der mit [1] gekennzeichneten Stelle in einer Anmerkung auf derselben Seite noch:

„It might be more accurate to speak of 'incompatible hypotheses with respect to any individual case', or 'mutually exclusive classes of events'.“

3 Das Technische im Verzeichnis der Moderne

*„Unter einer ‚Menge‘ verstehen wir jede Zusammenfassung M von bestimmten wohlunterschiedenen Objecten m unserer Anschauung oder unseres Denkens (welche die ‚Elemente‘ von M genannt werden) zu einem Ganzen.“*¹⁷²

Für das Verzeichnis und seine Funktion als Getriebe des Technischen bedeutet dies einen weiteren Schaltvorgang hin zu einer neuen und weitaus umfassenderen Komplexität des Allgemeinen. Jede Menge selbst muss, um verzeichnet werden zu können, also in Relation zu ihrem Diskursuniversum und anderen Mengen gesetzt werden zu können, selbst wieder auf einen numerischen Wert gebracht werden, der den Index der Relationen so gebildeter Abstraktionen von Zweckbeziehungen hinzugefügt werden kann:

*„Jeder Menge M kommt eine bestimmte ‚Mächtigkeit‘ zu, welche wir auch ihre ‚Cardinalzahl‘ nennen. ‚Mächtigkeit‘ oder ‚Cardinalzahl‘ von M nennen wir den Allgemeinbegriff, welcher mit Hülfe unseres Denkvermögens dadurch aus der Menge M hervorgeht, dass von der Beschaffenheit ihrer verschiedenen Elemente m und von der Ordnung ihres Gegebenseins abstrahiert wird.“*¹⁷³

Auch die Bestimmung der Mächtigkeit sollte nicht auf die gegebene Ordnung eines einfachen zahlentechnischen Fortschreitens begrenzt bleiben. Aus jener o.a. Ordnung des Gegebenseins lässt sich nämlich nicht bloß entlang einfacher „natürlicher“ Zählweise abstrahieren, sondern auch im Sinne einer transfiniten Rekursion, jene ins Unendliche zergliedernd um die Welt der transfiniten Zahlen – unter Anwendung dieser Prinzipien auf die Zahlenreihe selbst – erweitern:

„Die letzten Betrachtungen über den Anfang dieses Systems zeigen, daß die paradox scheinende Idee, über die endliche Zahlenreihe hinaus den Zählprozeß fortzusetzen, wirklich ausführbar ist, und zwar nicht

¹⁷² GEORG CANTOR, Beiträge zur Begründung der transfiniten Mengenlehre. Mathematische Annalen, 46 1895, S. 481

¹⁷³ A. a. O. (Anm. 172), S. 481

3.3 Logik und Sprache im technischen Diskursuniversum

in einer nebelhaften Weise mit fragwürdigen Unendlichkeitssymbolen wie ∞ , sondern nach einem präzisen Gesetz, das an jeder Stelle des Zahlensystems die nunmehr folgende Zahl als Typus der Menge aller vorangehenden Zahlen eindeutig bestimmt.“¹⁷⁴

In einer Welt, in der die Verhältnismäßigkeit die bestimmende Konstante des Auffassungsvermögens ist, sollte auch die Logik beginnen, sich zu diversifizieren und sich über die Instanzen des Verzeichnisses zu distribuieren. Zumindest in der Form des Schließens beginnt der alte ternäre Syllogismus sich aufzufechern und die bemerkenswertesten Modi anzunehmen. So entwirft sich auch hinsichtlich der symbolischen Formen der Mengenlehre eine Aktualisierung der bekannten Kreisformen¹⁷⁵ und führt in letzter Konsequenz auch dazu einen folgeschweren Mangel der Diagrammatik überhaupt zu erkennen:

„What is exhibited is the final outcome of the relation, the actual exclusion or inclusion of the classes ; and consequently we cannot represent our partial knowledge or the steps by which we attain to complete information.“¹⁷⁶

Im Übergang von einer allgemeinen Diagrammatik, welche die Bildungsgesetzte in ihrer Anwendung verfolgbar macht und das Simulacrum in seinem Werden hervorbringen kann, mündete die Konstruktion neuer Formensprache – vorerst versuchsweise – zu-

¹⁷⁴ FELIX HAUSDORFF, *Grundzüge der Mengenlehre*. Leipzig: Veit & Comp., 1914, S. 112

¹⁷⁵ Gemeint sind hier die bekannten Euler-Diagramme, welche in der Mengenlehre – vor allem zu Lehrzwecken – bis dato noch zur Anwendung kommen. Bereits Anfang des achtzehnten Jahrhunderts finden sich mit Kreisen und Quadraten symbolisch aufbereitete Syllogismen in JOHANN CHRISTIAN LANGE, *Johannis Christiani Langii, [...] Nucleus Logicae Weisianae. Editus antehac Avctore Christiano Weisio, [...] Nunc autem Variis Additamentis Novis [...] auctus & illustratus [...] Accedit Praefatio Qua editi hujus Oposculi occasio & ratio disertius exponitur [...]*. Gießen: Müller, 1712. Die erste moderne Anwendung dieses Verfahrens findet sich eben bei LEONHARD EULER, *Briefe an eine deutsche Prinzessin über verschiedene Gegenstände aus der Physik und Philosophie. Aus dem französischen übersetzt. Zweyter Theil*. Leipzig: Johann Friedrich Junius, 1773[1761], S. 87–127. Eine empfehlenswerte historisch umfassende Studie hierzu ist PETER BERNHARD, *Euler-Diagramme. Zur Morphologie einer Repräsentationsform in der Logik*. Münster: Mentis, 2001.

¹⁷⁶ JOHN VENN, On the Diagrammatic and Mechanical Representation of Propositions and Reasonings. The London, Edinburgh, and Dublin Philosophical Magazine and Journal of Science, 9 1880, S. 4

3 Das Technische im Verzeichnis der Moderne

gleich in Konstruktionsplänen mechanischer Logik-Maschinen (Vgl. Abbildung 3.3).¹⁷⁷

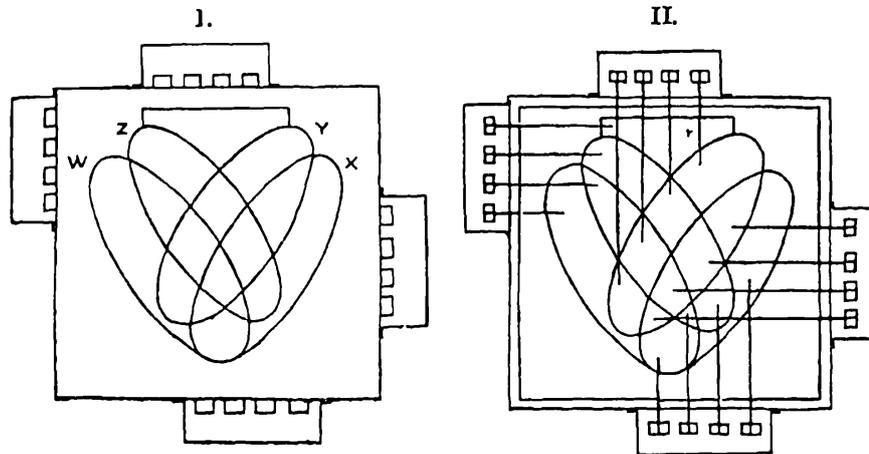


Abbildung 3.3: John Venns Logik-Diagramm Maschine

¹⁷⁷ Das in Abbildung 3.3 dargestellte Schaltsystem ist eine recht merkwürdige Überlagerung der symbolischen Form von Venns elliptisch geformten Mengendiagrammen und mechanischen Schaltsymbolen. Venn versucht hier eine avanciertere Variante einer logischen Maschine zu entwerfen, als das ihm bekannte Logik-Piano von Jevons, welches in WILLIAM STANLEY JEVONS, *On the Mechanical Performance of Logical Inference*. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*, 1870:160, S. 497–518 ausführlich beschrieben ist. Eine zeitgenössische Evaluierung des Konzepts logischer Maschinen findet sich bemerkenswerterweise in CHARLES SANDERS PEIRCE, *Logical Machines*. *The American Journal of Psychology*, 1 11 1887:1, S. 165–170. Dass Charles Babbage bereits 1820 mit der Konstruktion seiner *Difference Engine* eine Maschine zur Auswertung polynomialer Funktionen entwarf, sei hier als Ergänzung erwähnt. Als Äußerungsmodus des Technischen weisen die hier beschriebenen Logikmaschinen jedoch deutlich höhere Signifikanz, als die in den üblichen Ursprungserzählungen erwähnte Babbagesche Rechenmaschine auf. Interessant ist aber die Tatsache, dass Babbage in CHARLES BABBAGE, *On a Method of Expressing by Signs the Action of Machinery*. *Philosophical Transactions*, 1826:116, S. 250–265 eine aus der mechanischen Funktionsweise seiner Maschine abgeleitete Symbolsprache vorschlägt. Vgl. hierzu auch HENRY BABBAGE, *Scheutz' Difference Engine, and Babbage's Mechanical Notation*. *Minutes of proceedings of the Institution of Civil Engineers*, 1856:15, S. 497–514. Auch ist von Interesse, dass jene Maschine als „programmierbar“ geplant war, was in BETTY ALEXANDRA TOOLE, *Ada Byron, Lady Lovelace, An Analyst and Metaphysician*. *IEEE Annals of the History of Computing*, 18 1996:3, S. 4–12 und JOAN BAUM, *The Calculating Passion of Ada Byron*. Hamden, CT: Archon Books, 1986 anhand der Arbeiten von Babbages Frau Ada Byron ausführlich behandelt wird. Eine umfassende Darstellung und Quellenedition auch zu der von Babbage geplanten *Analytical Engine* ist BERNHARD J. DOTZLER; Derselben (Hrsg.), *Babbages Rechen-Automate*. Wien/New York: Springer, 1996 und die brauchbarste kulturwissenschaftliche Kontextualisierung findet sich in FRANCIS SPUFFORD und JENNY UGLOW (Hrsg.), *Cultural Babbage - Technology, Time and Invention*. London/Boston: Faber and Faber, 1996.

3.3 Logik und Sprache im technischen Diskursuniversum

Als bald wurde klar, dass die Verfahrensweisen einer diskreten logischen Sprache nicht nur im Rahmen des Diskursuniversums den hinreichenden symbolischen Raum konstituieren kann, um ebenso diskrete Klassen aus dem Verzeichnis bilden und deren Elemente modulieren, transformieren und wieder distribuieren zu können, sondern, dass jener Mechanismus – gänzlich ungleich der rein seriellen Massenproduktionsmechanismen der Fabriken – auch dazu dienen kann und ob der zu bewältigenden Masse bald muss, um das so hergestellte Simulacrum der je diskreten Wahrheit in einem synthetischen Kasten gleich einem Film ablaufen zu lassen (Vgl. Abbildung 3.4).¹⁷⁸

Da die Sprache der modernen Logik, ausgestattet mit dem vollen Umfang algebraischer Variabilität, es ermöglicht – das Verzeichnis begleitend –, jenes zu organisieren und zu modulieren, indem sie Bildungsgesetze zu Herstellung deskriptiver Klassen und Indizierung derselben in Relationen von Äquivalenzbeziehungen unter diesen diskreten Gesetzmäßigkeiten herstellen kann, folgt daraus, dass nicht nur an je diskrete Zweckmäßigkeiten gebundene Komplexionen erzeugt werden

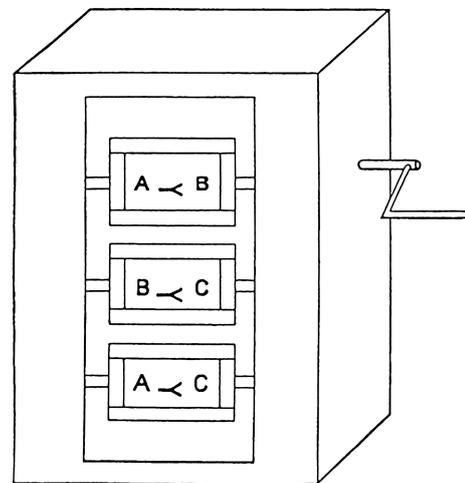


Abbildung 3.4: Marquands Syllogismus-Maschine

können, sondern – transfinit – auch über das so hergestellte Reale neue Topologien selbst jenseits der Differentialgeometrie möglich werden, welche gänzlich entbunden von den sinnlichen Data nur der Zweckbeziehung der Sprachelemente selbst entstam-

¹⁷⁸ Die in Abbildung 3.4 dargestellte Maschine Allan Marquands diente zur Herstellung syllogistischer Variationen des Modus *Barbara*. Vgl. ALLAN MARQUAND, A Machine for Producing Syllogistic Variations. in: *Studies in Logic*. Hrsg. v. CHARLES SANDERS PEIRCE. Cambridge, Mass.: John Wilson & Son, 1883, S. 14. Zwar ist der Syllogismus nicht naheliegend ein Bestandteil moderner induktiver Logik, jedoch zeigt sich vor allem bei MILL, *op. cit.* (Anm. 158), S. 122–136, wie er sich in das System dieser Logik – nicht als Schlussverfahren, sondern als Testfall – einfügt. Vgl. hierzu auch MICHAEL LANDMANN, *Problematik. Nichtwissen und Wissensverlangen im philosophischen Bewusstsein*. Göttingen: Vandenhoeck und Ruprecht, 1949, S. 108–113 und MORITZ SCHLICK, *Allgemeine Erkenntnislehre*. Berlin: Julius Springer, 1918, S. 85–87.

3 Das Technische im Verzeichnis der Moderne

men. Diese Vorstellung führt zur Möglichkeit eines gänzlich neuen – paradoxen – topologischen Raumes, der, wie sonst bestenfalls die Kunst, dem Verzeichnis unter denselben diskreten Bildungsgesetzten Beobachtetes als Synthese der dort gefundenen Argumente hinzufügt. Dies geschieht entlang der Modulation vorerst einfacher zweidimensionaler Formen, welche als Initiator dienen und vermittels eines gegen Unendlich gehenden Bildungsgesetzes so moduliert werden, dass aus der einfachen Form eine Komplexere wird – der so genannte Generator –, welcher wieder unter denselben Gesetzen moduliert wird etc. etc. Eine der radikalsten dieser technischen Paradoxa ist die raumfüllende Kurve (Vgl. Abbildung 3.5), welche es möglich macht, unter einem meist simplen aber repetitivem Bildungsgesetz, Objekte zu schaffen, die gleichzeitig ein und zweidimensional sind.¹⁷⁹

¹⁷⁹ Abbildung 3.5 zeigt drei Stufen der sogenannten Peano-Kurve, welche wohl eine der ersten beschriebenen raumfüllenden Kurven ist. Vgl. GIUSEPPE PEANO, Sur une courbe, qui remplit toute une aire plane. *Mathematische Annalen*, 36 1890:1, S. 157–160. Zu den bekanntesten dieser Kurven gehören wohl auch die Hilbert-Kurve, vgl. DAVID HILBERT, Über die stetige Abbildung einer Linie auf ein Flächenstück. *Mathematische Annalen*, 38 1891, S. 459–460 und die Koch-Kurve (auf der die sog. Kochsche Schneeflocke basiert), vgl. HÉLGE VON KOCH, Sur une courbe continue sans tangente, obtenue par une construction géométrique élémentaire. *Arkiv for Matematik*, 1 1904, S. 681–704. Nebst dieser wenigen Beispiele mündeten die mengentheoretischen, logischen und mathematischen Überlegungen rund um dieses Thema in einer eigenen fraktalen Geometrie, die bekanntlich mit BENOÎT MANDELBROT, *Les objets fractals, forme, hasard et dimension*. Paris: Flammarion, 1975 zu einem eigenen Fach mit drastischen Konsequenzen weit über die Geometrie hinaus werden sollte. Einen hervorragenden Überblick über dieses Phänomen und dessen Implikationen und Anwendungen im Bereich der Informatik bietet HANS SAGAN, *Space-filling curves*. Wien/New York/etc.: Springer, 1994, bereits historisch interessant ist A. R. BUTZ, Space Filling Curves and Mathematical Programming. *Information and Control*, 12 1968, S. 314–330 und mit Spannung wird die Veröffentlichung von MICHAEL BADER, *Space-Filling Curves. An Introduction with Applications in Scientific Computing*. Heidelberg/New York/etc.: Springer, 2013 erwartet.

3.3 Logik und Sprache im technischen Diskursuniversum

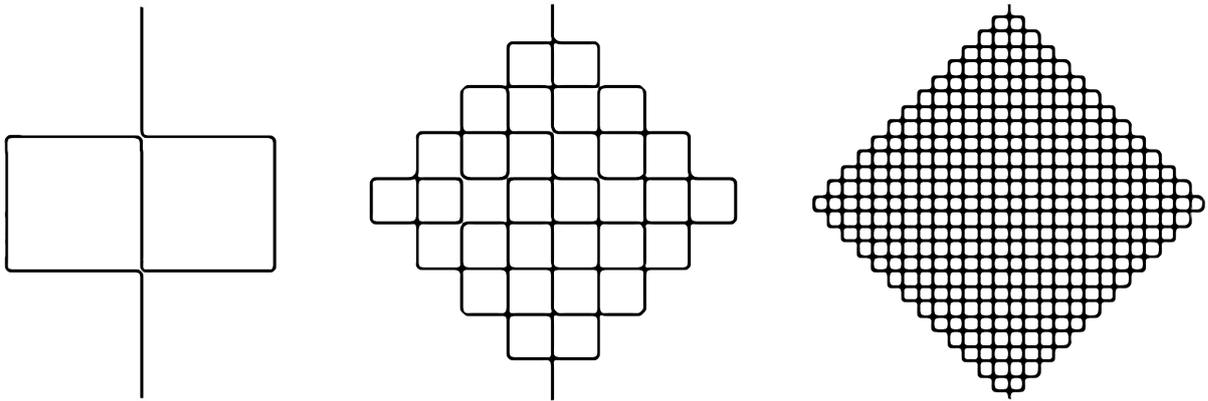


Abbildung 3.5: Drei Stadien einer Peano-Kurve

Das Verzeichnis beginnt sich also in sich selbst zu verschlingen und dabei über die Grenzen des scheinbar real Unendlichen hinauszuwachsen. Transfinit, approximativ und topologisch paradox beinhaltet der Erkenntnisraum des Technischen in Form des Verzeichnisses bereits die Möglichkeit jedes andere mögliche Simulacrum als Klasse zur Herstellung von Klassen hinzuzufügen und schafft somit einen unendlichen Raum zur Erzeugung unendlich vieler Bildungsgesetze unendlich vieler je diskreter Formationen, die aber letztlich immer nur sich selbst repräsentieren können, weshalb das Prinzip des Technischen in der Moderne nicht mehr die Repräsentation von Ordnung, sondern nur die Simulation des Möglichen sein kann.

3 Das Technische im Verzeichnis der Moderne

4 „Piercing the Unknown“ – ein Ende

The Electric Monk was a labour-saving device, like a dishwasher or a video recorder. Dishwashers washed tedious dishes for you, thus saving you the bother of washing them yourself, video recorders watched tedious television for you, thus saving you the bother of looking at it yourself; Electric Monks believed things for you, thus saving you what was becoming an increasingly onerous task, that of believing all the things the world expected you to believe.

Douglas Adams, Dirk Gently's Holistic Detective Agency

4.1 Das Programm



Abbildung 4.1: Wisdom and Knowledge shall be the Stability of thy Times

Der strengen Schöpfungsakt in seinem kaum mehr symmetrischen Arrangement wird unterwandert von aufklärerischem Pathos im Form eines althergebrachten Mottos „*Wisdom and Knowledge shall be the Stability of thy Times*“. Die Worte *Wisdom*, *Times*, *Knowledge* und *Stability* erscheinen als chiastisch Stellgrößen unterhalb der Schenkel des schöpferischen Zirkels, welcher vorerst den nach

4 „Piercing the Unknown“ – ein Ende

unten geöffneten Raum einer Überlagerung von Form und Struktur, Geometrie und Reflexion zu öffnen scheint. Dort bricht aber jegliche Symmetrie und Statik der architektonischen Anordnung, streng geschieden vom programmatischen Ordnungsprinzip des darüber liegenden Frieses. Alles zerfließt im gläserne Raster der Architektur und durchbricht jede mögliche Einheit von Ordnung und Ablauf in einer unendlichen Formenvielfalt, die je nach Standort der Betrachtung sich spiegelnd und reflektierend stets aufs neue Konturen eines Universums erzeugt und auch wieder mit jeder Bewegung des Blickes zum Verschwinden bringt. Es scheint als ob hier nun keine fixe Erkenntnis von Gliederung, Fassung und Gestalt der Welt mehr möglich wäre. Die Andeutung nicht geschlossener Elemente einer unbekanntes Geometrie, die eben nur als Teile, Sektionen, Hinweise einer vermuteten größeren Regelmäßigkeit vorhanden sind, bilden räumliche Verschiebungen im Spiel der Reflexion, welche je nach Positur die unterschiedlichsten Bilder als Elemente einer in sich gebrochenen Topologie präsentieren. Das in seinen Gegensätzen selbst Dynamik produzierende Motto ist die Grenze dieses Feldes parallaktischer Möglichkeiten an dem der Blick jedoch stets wieder in die Vielfalt zurückgeworfen wird, um immer wieder aufs Neue Stabilität in einem diskontinuierlichen Gefüge zu suchen. Die Figur der schöpferischen Instanz bietet keine Einheit und keine Stabilität mehr. Sie scheint im Aufwind des steten Drucks der mehrfachen Dynamik, die sich zwischen normativem Pathos und paralaktischer Masse aufbaut, gerade noch Halt im Maß zu finden, das so selbst in Bedrängnis geratend, keiner präzisen Symmetrie mehr folgen kann und zu wanken beginnt. Nur die Andeutung eines in der Transparenz der unsteten Glasfläche sich wiederholend einschreibenden Mechanismus birgt den Hinweis auf eine vielleicht mögliche Einlösung des am oberen Limes des möglichen Wissens formulierten Versprechens.¹⁸⁰

¹⁸⁰ Das hier beschriebene Bild ist die monochromatische Ausarbeitung einer Photographie des Eingangsfrieses des General Electric (GE) Buildings in New York City und als solches zentraler Teil des Rockefeller Centers (30 Rockefeller Plaza, Top of the Rock, New York, NY 10112). Das Motto ist ein verkürztes alttestamentarische Zitat aus Jesaja 33:6. Die formale Bildgestaltung des Art Deco Künstlers Lee Oscar Lawrie – besonders des oberen Bereiches, also der Schöpferfigur mit Zirkel –, verweist auf das bekannte Aquarell „*The Ancient of Days*“ auf dem Frontispiz von WILLIAM BLAKE, *Europe a Prophecy*. Lambeth: William Blake, 1794, einer mystisch-poetischen Aufarbeitung der zeitgenössischen revolutionären Ereignisse an der Wende zur Moderne. Vgl. hierzu den knappen Aus-

Bekanntlich muss sich jede Simulation an ihrer Zweckmäßigkeit hinsichtlich ihrer Existenz zugrundeliegenden synthetischen Bildungsgesetze messen. Nichts entkommt diesem diskreten Spiel der Komplexion erzwingenden Vergleichung des Kalküls mit seinen Objekten. Die Mannigfaltigkeit gerinnt so in je schon sich selbst einholenden Rekursionen ihrer Zweckbeziehungen zu einem unendlichen Regelkreislauf:

„Die mannigfaltigen Regeln, deren Einheit (aus einem Princip) die Bewunderung erregt, sind insgesamt synthetisch, und folgen nicht aus einem Begriffe des Objects, z. B. des Cirkels, sondern bedürfen es, dass dieses Object in der Anschauung gegeben sei. Dadurch aber bekommt diese Einheit das Ansehen, als ob sie empirisch einen von unserer Vorstellungskraft unterschiedenen äussern Grund der Regeln habe, und also die Übereinstimmung des Objects zu dem Bedürfnis der Regeln, welches dem Verstande eigen ist, an sich zufällig, mithin nur durch einen ausdrücklich darauf gerichteten Zweck möglich sei.“¹⁸¹

Je höher das Niveau der nebeneinander und aufeinander gebildeten Zweckbeziehung steigt, je mehr Objekte, die für sich selbst ohne das übergeordnete Universum der kalkulierten Norm ihres Erscheinens im Zustand elementarer Einheit mit den ihnen je übergeordneten Klassen die Regel komplizieren, desto gefährdeter ist schon die Möglichkeit, einen vollständigen Rekurs auf das Prinzip durchhalten zu können. Wenn zugleich die Verhältnisse der einzelnen Regeln in einem Prinzip, also deren Zweckmäßigkeit höherer Ordnung, sich als paralaktisches Universum variabler Relationen entspannen, mündet die Zweckbeziehung geregelt und notwendigerweise in einem *Entscheidungsproblem*, denn es ist ja nicht so, dass das Universum sich unter dem Druck des expansiven Technischen sich in eine formale Zahlenwelt auflöst, in der die Mathe-

stellungskatalog ROBIN HAMLYN, *William Blake, art and revolution. 16 July-16 October 1994. Tate Gallery*. London: Tate Gallery, 1994 und für tiefere Einsichten in den mystisch-romatisierenden Hintergrund des Bildes und seiner Kontextualisierung siehe den, mit einer Antologie zeitgenössischer Kritiken versehenen Band GERALD EADES BENTLEY, *William Blake. The Critical Heritage*. London: Routledge, 1975, The Critical Heritage Series. Zur Ausführung des Frieses am GE Building siehe die hervorragende Architektur- und Stadtgeschichte DANIEL OKRENT, *Great Fortune. The Epic of Rockefeller Center*. New York: Penguin Books, 2004, S. 294 ff.

¹⁸¹ KANT, *Kritik der Urteilskraft*, *op. cit.* (Anm. 111), S. 261

4 „Piercing the Unknown“ – ein Ende

matik, die Statistik, ja alle formalen Agenten des Verzeichnisses, diktieren, was sich in das Verzeichnis einschreiben kann und welche Zwecke damit überhaupt korrelieren können. Vielmehr sind diese Verfahren selbst nur Äußerungsmodi des grundlegenden Unvermögens tatsächlich Ordnung herzustellen. Sie sind relative Häufungen formaler und oberflächlich wahrnehmbarer Ordnungsklassen – oder besser Ordnungssimulationen – in einer Topologie der Unfassbarkeit, betrieben durch sich selbst transfinit verteilende und rekursiv expandierende Masse. Der rekursive Akt des Verzeichnens beginnt jedoch stets mit der Konstruktion einer einfachen *Sortiermaschine*:

„It is not hard to imagine by extension of existing machinery a great stone-sorting machine of such a character that, when a confused heap of stones was thrown in pell-mell at one end, some sizes would be rejected, while the remainder would come out at the other end of the machine sifted and sorted according to their sizes. Thus a person who solely regarded the final results of the machine might consider that only stones of certain sizes had any existence, and that such stones were always arranged according to their sizes. In some such way as this, perhaps, we may look upon that great sorting-machine – the human perceptive faculty. Sensations of all kinds and magnitudes may flow into it, some to be rejected at once, others to be sorted all orderly, and arranged in place and time. It may be the perceptive faculty itself, which, without our being directly conscious of it, contributes the ordered sequence in time and space to our sense-impressions. The routine of perception may be due to the recipient, and not characteristic of the material. If anything like this be the case, then (granted a co-ordination of perceptive and reasoning faculties), it will be less surprising that, when the human mind comes to analyse phenomena in time and space, it should find itself capable of briefly describing the past, and of predicting the future sequences of all manner of sense-impressions. From this standpoint the nomic natural law is an unconscious product of the

machinery of the perceptive faculty, while natural law in the scientific sense is the conscious product of the reflective faculty, analysing the process of perception, the working of the sorting-machine. The whole of ordered nature is thus seen as the product of one mind – the only mind with which we are acquainted and the fact that the routine of perceptions can be expressed in brief formulae ceases to be so mysterious as when we postulate a twofold reason, one type characteristic of »things-in-themselves,« beyond our sense-impressions, and another type associated with the machinery of nervous organisation“¹⁸²

Die reduktionistisch-pragmatische Maschinenmetapher macht deutlich, dass jede offensichtliche Ordnung im Verzeichnis von mindestens einem rekursiven Pendant, letztlich der Frage nach der Gültigkeit, dem topologischen Raum der Ordnung und ihrer Mächtigkeit als unter dieser Ordnung stehenden Menge begleitet wird. Das sich so stets der Eskalation einer Fasslichkeit überhaupt annähernde und sich mit jeder Bestimmung der Handhabung wieder entziehende Technische als analytische Instanz der Funktionsprüfung fordert also auch immer im Modus der Rekursion die Bestimmung der Regel. Entlang diesem Modus der Selbstdiagnose folgt die Befolgung der Regel oder der Bildungsgesetze stets der Handhabung selbst und durchkreuzt im Akt des Verzeichnens letztlich deren Bestimmung genau in dem Moment an dem sich die Regel zu einem Kreis schließen könnte:

„Denke dir, Einer folgte einer Linie als Regel auf diese Weise: Er hält einen Zirkel, dessen eine Spitze er der Regellinie entlang führt, während die andere Spitze die Linie zieht, welche der Regel folgt. Und während er so der Regel entlang fährt, verändert er die Öffnung des Zirkels, wie es scheint mit großer Genauigkeit, wobei er immer auf die

¹⁸² KARL PEARSON, *The Grammar of Science*. London: Adam and Charles Black, 1900, S. 106–107. Pearsons Beschreibung des „*Mind as a sorting-machine*“ könnte am Rande in den Verdacht geraten, auf eine biologische Anthropologie hinauslaufen zu wollen. Vielmehr entwickelt er jedoch eine fast schon strukturelle und erkenntnistheoretisch fundierte Wissenschaftslehre, die auch als Vorstudie zu THOMAS S. KUHN, *The Structure of Scientific Revolutions*. Chicago: University of Chicago Press, 1962 lesbar sein könnte.

4 „Piercing the Unknown“ – ein Ende

Regel schaut, als bestimme sie sein Tun. Wir nun, die ihm zusehen, sehen keinerlei Regelmäßigkeit in diesem Öffnen und Schließen des Zirkels. Wir können seine Art, der Linie zu folgen, von ihm nicht lernen. Wir würden hier vielleicht sagen: »Die Vorlage scheint ihm einzugeben, wie er zu gehen hat. Aber sie ist keine Regel!«¹⁸³

Eine mögliche Conclusio vorwegnehmend, könnte die Episteme an dieser Stelle brechen und das Technische in einer unendlich rekursiven Schleife, einem transfiniten Zirkelschluss implodieren:

„Nevertheless, the situation here in question is just as objectionable as the occurrence of a vicious circle, since it leads to the conclusion that a logically possible state of affairs is in fact impossible.“¹⁸⁴

Das Entscheidungsproblem, letztlich die Unmöglichkeit eine universelle Kongruenz zwischen Regel und Ordnung – oder eine allgemeine Axiomatik überhaupt – zu denken, ist aber je schon bestimmender Teil der Dynamik des Technischen gewesen und sollte nicht im Lichte eines hoffnungslosen Relativismus als der operationale oder fundamentale Mangel, irgendeiner Aussage einen möglichen Wahrheitswert zuzuordnen zu

¹⁸³ LUDWIG WITTGENSTEIN, Philosophische Untersuchungen. in: Werkausgabe Band 1: Tractatus logico-philosophicus. Tagebücher 1914–1916. Philosophische Untersuchungen. Frankfurt am Main: Suhrkamp, 1984[1936–1946, 1953], S. 355. Der volle Umfang der Bedeutung von Wittgensteins Regelbegriff ist hier nicht Thema und kann auch keine ausführlichere Betrachtung finden, obschon die Bildung desselben entlang einer kritischen Gegenüberstellung von Regelskeptizismus und Regelplatonismus hinsichtlich der Frage nach dem Technischen eine hervorragende Entwicklungsumgebung bieten könnte. Nicht zuletzt findet sich in den Philosophischen Untersuchungen ja auch der Satz: „*Einer Regel folgen, eine Mitteilung machen, einen Befehl geben, eine Schachpartie spielen sind Gepflogenheiten (Gebräuche, Institutionen). Einen Satz verstehen, heißt eine Sprache verstehen. Eine Sprache verstehen, heißt eine Technik beherrschen.*“ (a. a. O. (Anm. 183), S. 344) Vgl. zu dieser Fragestellung ACHIM BERNDZEN, Regelfolgen und explizite Regelkenntnis. Zu einer Kontroverse in der Interpretation der Philosophischen Untersuchungen. in: Wittgensteins Spätphilosophie. Analysen und Probleme. Hrsg. v. WULF KELLERWESSEL und THOMAS PEUKER. Würzburg: Königshausen & Neumann, 1998, S. 117–152 und INGO SCHULZ-SCHAEFFER, *Sozialtheorie der Technik*. Frankfurt am Main: Campus, 2000, S. 182–192.

¹⁸⁴ C. H. LANGFORD, Hilbert and Ackermann on Mathematical Logic. Bulletin of the American Mathematical Society, 36 1930:1, S. 25. Langford kritisiert hier übrigens den für das Entscheidungsproblem grundlegenden Text DAVID HILBERT und WILHELM ACKERMANN, *Grundzüge der theoretischen Logik*. Berlin: Springer, 1928, Die Grundlehren der Mathematischen Wissenschaften 27.

können, betrachtet werden. Vielmehr ist dieses Problem Ausgangspunkt eines pragmatischen Verfahrens, welches damit beginnt, jeder Entscheidung und damit jedem Puls im Verzeichnis die Frage nach Erfüllbarkeit diskreter Bestimmung voranzustellen:

*„Abgesehen von den Ausdrücken, die für jeden Individuenbereich allgemeingültig (bzw. erfüllbar) sind, und abgesehen von denjenigen, die für keinen Bereich diese Eigenschaft haben, ist demnach die Postulierung der Allgemeingültigkeit bzw. Erfüllbarkeit eines logischen Ausdruckes äquivalent mit einer Aussage über die Anzahl der Individuen. Im weitgehendsten Sinne kann man das Entscheidungsproblem als gelöst bezeichnen, wenn man ein Verfahren hat, das bei jedem vor gelegten logischen Ausdruck die Entscheidung darüber gestattet, für welche Individuenbereiche er allgemeingültig bzw. erfüllbar ist und für welche nicht.“*¹⁸⁵

Die simplen Feststellung, dass es keine Symmetrie in der Ordnung des Verzeichnisses gibt und Bewegung darin schlicht nicht vollständig nachvollzogen werden kann, führte zwangsläufig zu einer grundlegenden operationalen Entscheidung, die allen folgenden vorgeschaltet werden muss:

*„Der Gedankengang des Beweises der Widerspruchsfreiheit führt uns auch zur Entscheidung über die Frage, ob das Axiomensystem die Vollständigkeit in dem schärferen Sinne besitzt. Diese Vollständigkeit ist nicht vorhanden.“*¹⁸⁶

¹⁸⁵ A. a. O. (Anm. 184), S. 80

¹⁸⁶ A. a. O. (Anm. 184), S. 66. Die mathematische Ausführung diese lapidaren Feststellung findet sich übrigens in KURT GÖDEL, Über formal unentscheidbare Sätze der Principia Mathematica und verwandter Systeme I. Monatshefte für Mathematik und Physik, 38 1931:1, S. 173–198. Einen raschen und simplen Überblick dazu liefert PETER WEIBEL und ECKEHART KÖHLER, Gödels unentscheidbarkeitsbeweis. Ideengeschichtliche Konturen eines berühmten mathematischen Satzes. in: Gödel-Satz, Möbius-Schleife, Computer-Ich. Franz Kreuzer im Gespräch mit Paul Watzlawick, Werner Schimanovich, Eckehart Köhler, Paul Badura-Skoda u. Werner Leinfellner. Hrsg. v. FRANZ KREUZER und ORF. Wien: Deuticke, 1986, S. 73–101 und die etwas grundlegendere Studie WOLFGANG STEGMÜLLER, Unvollständigkeit und Unentscheidbarkeit. Die mathematischen Resultate von Gödel, Church, Rosser und ihre erkenntnistheoretische Bedeutung. 3. Auflage. Wien/New York: Springer, 1973, S. 40 ff. bietet die notwendige Einsicht in die hier besprochene Problematik.

4 „Piercing the Unknown“ – ein Ende

Der Versuch, sich diesem Problem auf der Ebene der Logik zu stellen, sollte jedoch eine grundlegende Modifikation technischer Operationalisierung ermöglichen und das bestimmende Element der Simulation funktional auf eine neue Ebene befördern.

*„Consider the infinite sequence of positive integers, $F(1)$, $P(2)$, $P(3)$, It is impossible to specify effectively a method by which, given any n , the n -th term of this sequence could be calculated. But it is also impossible ever to select a particular term of this sequence and prove about that term that its value cannot be calculated (because of the obvious theorem that if this sequence has terms whose values cannot be calculated then the value of each of those terms 1). Therefore it is natural to raise the question whether, in spite of the fact that there is no systematic method of effectively calculating the terms of this sequence, it might not be true of each term individually that there existed a method of calculating its value. To this question perhaps the best answer is that the question itself has no meaning, on the ground that the universal quantifier which it contains is intended to express a mere infinite succession of accidents rather than anything systematic.“*¹⁸⁷

Um das Entscheidungsproblem generiert sich eine Dynamik, die letztlich das Technische seine symbolische Form überschreiten lassen wird. Nicht mehr die Frage nach der Kontrolle, der Normierung oder des Zugriffs regelt die Formen der Handhabbarkeit und deren Komplexionen, sondern die Simulation wird selbst zum Movens des Verzeichnisses in Form einer universellen Maschine, deren erste Aufgabe stets die Beantwortung der gewichtigsten Frage sein soll:

„The real question at issue is »What are the possible processes which can be carried out in computing a number?« [...] Once it is granted that computable numbers are all »computable« several other propositions of the same character follow. In particular, it follows that, if there

¹⁸⁷ ALONZO CHURCH, An Unsolvble Problem of Elementary Number Theory. American Journal of Mathematics, 58 1936:2, S. 363

*is a general process for determining whether a formula of the Hilbert function calculus is provable, then the determination can be carried out by a machine.“*¹⁸⁸

Das, was bisher die rekursive Klassenbildung an Komplexion verursachte, erledigt nun die Maschine. Das Prinzip entspricht letztlich dem des Verzeichnisses. Eine Zweckmäßigkeit (Zustand) wird zur Handhabung freigegeben und erneut entlang einer Funktion (deterministisch) oder einer Relation (nichtdeterministisch) in einen anderen Zustand der Zweckmäßigkeit überführt, was einen diskreten Eintrag (Symbol) produziert. Unendliche Komplexion ist vorgezeichnet, denn keine dieser Maschinen wird die Grenzen ihrer Funktion überschreiten können:

*„We can show further that there can be no machine R which, when applied with the S.D of an arbitrary machine M, will determine whether M ever prints a given symbol (0 say).“*¹⁸⁹

Universell sollte diese Maschine also nicht sein, weil sie das Universum durchrechnen und somit abbilden könnte, wie dies die Klassik gerne gesehen hätte, sondern, weil sie jede mögliche diskrete Maschine zur Produktion von Zweckmäßigkeit werden kann und damit das Prinzip des Technischen selbst simuliert, um somit jede weitere Simulation – *ad infinitum* – zu ermöglichen:

„It is not difficult to see that if M can be constructed, then so can M'. The manner of operation of M' could be made to depend on having the rules of operation (i.e., the S.D) of it written somewhere within

¹⁸⁸ ALAN MATHISON TURING, On Computable Numbers, with an Application to the Entscheidungsproblem. Proceedings of the London Mathematical Society, 42 1936, S. 249. Zum Themenkomplex der (universellen) Turing-Maschine siehe die wissenschaftshistorisch äußerst interessante Darstellung BRIAN ROTMAN, *Ad Infinitum... the Ghost in Turing's Machine. Taking God Out of Mathematics and Putting the Body Back In. An Essay in Corporeal Semiotics*. Stanford, CA: Stanford University Press, 1993, welche letztlich auch eine fundamentale Abrechnung mit der metaphysischen Resteverwertung – inklusive des auch in die Mathematik eingedrungenen Kreationismus – in der Moderne ist. Der Sammelband ROLF HERKEN (Hrsg.), *The Universal Turing Machine. A Half-Century Survey*. Wien/New York: Springer, 1994 bietet den wohl besten Überblick über die Funktionsweise der Turing-Maschine aus unterschiedlichen Perspektiven, wie der Mathematik, der Wissenschaftsgeschichte und der Informatik.

¹⁸⁹ TURING, *op. cit.* (Anm. 188), S. 248

4 „Piercing the Unknown“ – ein Ende

*itself (i.e. within M'); each step could be carried out by referring to these rules. We have only to regard the rates as being capable of being taken out and exchanged or others and we have something very akin to the universal machine.“*¹⁹⁰

Aus dem Elend des Entscheidungsproblems ergab sich die Möglichkeit in endlich vielen Schritten Handhabungsinstruktionen zur Lösung diskreter Probleme oder ganzer Klassen von Problemen zu determinieren, mithin *Algorithmen* zu definieren: das Programm¹⁹¹ als erneuerte und weitaus mächtigere Komplexionsinstanz des Verzeichnisses, das die Unfassbarkeit desselben erst in vollem Umfang sichtbar machen sollte. So entstehen diskrete Maschinen innerhalb transfiniter Maschinenreihen.¹⁹²

Diese Unfassbarkeit in beständiger Abarbeitung von Masse öffnet sich in ein Universum algorithmischer Simulationsmaschinen, die dem Denken des Technischen ein sichtbares Äußeres, der Zweckmäßigkeit einen funktionalen Ort und der Regel eine begrenzt normierbare Instanz geben sollte. Am Ende, wie zugleich am Anfang, steht

¹⁹⁰ A. a. O. (Anm. 188), S. 242

¹⁹¹ Der Begriff der Programmierung findet sich seit den frühen 1920er Jahren im Fach des Elektroingenieurwesens. Im Zusammenhang mit elektronischen Computern wurde er zuerst von John W. Mauchly in einem vorerst unveröffentlichtem Memorandum mit dem Titel „The Use of High Speed Vacuum Tube Devices for Calculating.“ verwendet. Der Text dieses Memorandums findet sich wiedergegeben in der Quellenantologie BRIAN RANDELL (Hrsg.), *The Origins of Digital Computers. Selected Papers*. Berlin/New York: Springer, 1982, S. 355–358. Zu den historischen Hintergründe im Kontext der Entwicklung des ENIAC Projektes siehe DAVID ALAN GRIER, *The ENIAC, the Verb "to program" and the Emergence of Digital Computers*. IEEE Annals of the History of Computing, 18 1996:1, S. 51-55.

¹⁹² Per definitionem ist ein Algorithmus genau dann gegeben, wenn zu diesem als finite Berechnungsvorschrift in einer endlichen Anzahl ausführbarer Schritte eine entsprechende Turingmaschine existiert, welche für jeden Input stoppt, der eine Lösung besitzt (Entscheidungsproblem). Vgl. hierzu das mittlerweile in 3. Edition zuletzt 2011 aktualisierte MIT Standardwerk THOMAS H. CORMEN, CHARLES E. LEISERSON und RONALD L. RIVEST, *Introduction To Algorithms*. Cambridge, MA: MIT Press, 1989, MIT electrical engineering and computer science series, S. 5 ff. Turing selbst definierte in TURING, *op. cit.* (Anm. 188) die Möglichkeit der Algorithmik – übrigens fast zeitgleich mit den für die Algorithmik ebenso bedeutenden Arbeiten zum vergleichbaren Lambda Kalkül von STEPHEN KLEENE, *A theory of positive integers in formal logic. Part I*. American Journal of Mathematics, 57 1935:1, S. 153–173 bzw. Ders., *A Theory of Positive Integers in Formal Logic. Part II*. American Journal of Mathematics, 57 1935:2, S. 219–244 und CHURCH, *op. cit.* (Anm. 187), S. 345–363 – anhand der Analyse eines diskreten Modells einer tatsächlich operationalisierbaren Maschine aus Papierstreifen mit Schreib- und Lesekopf. Zweck dieser Maschine war es übrigens, ein analytisches Simulacrum zur Erforschung des Entscheidungsproblems zu sein.

die Weltmaschine, deren Bestandteile – korrekt verzeichnet – da sind:

„200 Glühbirnen (gefärbt), 25 Motoren, 64 Vogelpfeifen, 1 Raumkapsel, 4 Raumfahrer, 1 Obstschüssel aus Japan, 1 Pokal aus Persien, 1 Windmühle aus Holland, 2 Gondeln, 1 Dynamo, 2 Verzierungen vor Blitzableitern, 1 Mercedesstern, 1 Grazer Uhrturm, 1 Adler aus Porzellan, 1 Adler aus Metall aus Berlin, 14 Glocken, 4 Glockenräder, 5 Zündkerzen, 4 Wasserhähne, 1 Schiffsschraube, 53 Schalter, 25 Hula-Hopp-Reifen, 560 Holzperlen, 20 Keilriemen, 130 Stecker, 26 Glasstöpsel, 8 Lampenschirme, 1 Bestrahlungslampe (Infrarot), 1 Zuglampe, 7 Lichtmaschinen, 18 Ventilatoren, 1 Faßboden (mit den 3 Hauptständen der Welt), 1 Trockenhaube, 1 Porzellanaschenbecher (Flugzeug), 1 Adventkranzhalter mit Engeln aus Holz, 1 Roulette, 1 Barometer, 1 Metallfächer, 1 Handstaubsauger, 1 Klapotetz, 1 Greifer, 1 Plastik-Rennautobahn, 1 Flaschenhalter, 2 Hufeisen mit Glocke, 1 Weihwasserbehälter (Auerhahn), 1 Zeltuhr, 1 Standuhr, 1 Jesusfigur aus Glas, 1 Marienfigur aus Glas, 5 Kruzifixe, 1 Plastikmadonna, 3 Blaulichter, 1 Vorhangkordel, 1 Kristallglasbehälter, 3 Plastik-Kristallplatten, 5 Auto-Lutfilter, 1 Salz-Pfeffer-Garnitur (2 Vögel aus Metall), 1 Sauerstoffflasche, 18 Ventile, 6 Glaskugeln von einem Lüster, 1 Gläserständer, 1 Waschtrommel, 40 Räder, 52 Keilriemenscheiben, 1 Kirche aus 1000 vergoldeten Holzteilen, 2 Motorradketten, 1 Schwungrad mit Laufwerk, 1 Haarfön, 1 Metronom, 1 Metallstern, 2 Torverzierungen, 1 Großes Atomiummodell (Brüssel, Weltausstellung), 1 Papierpresse, 1 Dampfmaschinenmodell mit Spiritusbrenner, 2 Kleine Atomiummodelle, 2 Kronen, 2 Amperemeter, 10 Scheinwerfer, 1 Fernsehleuchte (Holzschuhschiff, Holland), 1 Hahn aus Metall, 1 Christbaumständer, 1 Leiterwagen, 1 Große Batterie, 1 Mixer mit Ventilator, 2 Radkappen, 2 Hahn-Aschenbecher, 1 Sechszylindermotor, 1 Metallkugel, 1 Telefonläutwerk, 1 Tischgong, 4 Spielwerke, 15 Kunstblumen (elektrifi-

4 „Piercing the Unknown“ – ein Ende

ziert), 400 Goldbuchstaben und Zahlen, 242 Silberschrauben, Kalender, Großes Fragezeichen (Plastik mit ???), Gerahmte Fotos (2 Fotos Gsellmann, 1 Foto Maschine), Staubsaugervorsätze“¹⁹³

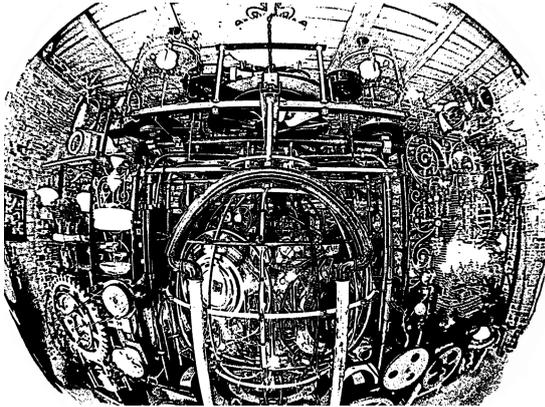


Abbildung 4.2: Gsellmanns Weltmaschine

In dem kleinen Nebenraum eines Bauernhofes am Ende einer peripheren Serpentinstraße blitzt und blinkt, pfeift und surrt dieses Konvolut tatsächlich in der diskreten Ordnung der Verschaltung einer Weltmaschine als technischer Ausnahmezustand einer *reductio ad absurdum* und doch wird so wohlgeplant im Takt ihrer diskreten Zweckbestimmung einzig aus sich selbst geschöpfte Regelmäßigkeit produziert. Offen bleibt notwen-

digerweise die Frage nach der Funktion, die Frage nach der zugrundeliegenden Frage selbst und der Sprache in der diese gestellt werden könnte. Ein 42-Problem!¹⁹⁴

¹⁹³ GERHARD ROTH und FRANZ KILLMEYER, *Gsellmanns Weltmaschine*. Wien/Köln/Weimar: Böhlau, 1996, S. 39–42 Dies sind die Bestandteile der Konstruktion des steirischen Bauern Franz Gsellmann, welcher nie Elektriker werden durfte und nach einem kurzen Ausflug zur Brüsseler Weltausstellung 1958 auf das mitgebrachte Modell des Atomiums in dreiundzwanzigjähriger Arbeit seine „Weltmaschine“ stellte.

¹⁹⁴ Das 42-Problem als Chiffre der rekursiven Komplexionsmacht des Technischen wurde in dem Science Fiction Roman DOUGLAS ADAMS, *The Hitchhiker's Guide to the Galaxy*. Pan Books, 1979 formuliert. Kurz zusammengefasst beschreibt es die Situation, eine avancierte Maschine – *Deep Thought* – zu haben, die dazu konstruiert wurde die „*Ultimate Question of Life, the Universe, and Everything*“ zu beantworten, was nach 7,5 Millionen Jahren Rechenzeit in der Antwort „42“ mündete. Da den Konstrukteuren klar wurde, dass mit dieser Antwort ohne die Frage nichts anzufangen sei, wurden in der Konsequenz dieses fiktiven Universums ganze Welten als Recheneinheiten geschaffen, um sich auf die Suche nach der Frage zu begeben – Verzeichnung, Kompression, Rekursion und folglich Komplexion. In dem Blog-Eintrag CHRIS RUSBRIDGE, *The solution is... 42! What was the problem?* (URL: <http://unsustainableideas.wordpress.com/2012/07/04/the-solution-is-42-what-was-the-problem/>) – Zugriff am 2012-08-20 – beschreibt der ehemalige Direktor des renomierten britischen Digital Curation Centers (DCC) entlang einer Parallelisierung der historischen Entwicklung von Programmiersprachen mit der Komplexität von Datenstrukturen, wie sich dieses Problem im archivalischen Alltag manifestiert.

4.2 Die kontextfreie Sprache

Um das Universum der Maschinenreihen bilden zu können, bedurfte es eines kleinen aber entscheidenden Schrittes, nämlich, die Sprache zu finden, welche es der Algorithmik erlauben würde, formuliert zu werden:

*„To make the record, we now push a pencil or tap a typewriter. Then comes the process of digestion and correction, followed by an intricate process of typesetting, printing, and distribution. To consider the first stage of the procedure, will the author of the future cease writing by hand or typewriter and talk directly to the record? He does so indirectly, by talking to a stenographer or a wax cylinder; but the elements are all present if he wishes to have his talk directly produce a typed record. All he needs to do is to take advantage of existing mechanisms and to alter his language.“*¹⁹⁵

¹⁹⁵ VANNEVAR BUSH, As we may think. The Atlantic, 176 1945:1, S.103. Dieser Text von Vannevar Bush, Science Adviser von Präsident Roosevelt und Direktor des Office of Scientific Research and Development der Vereinigten Staaten von Amerika, kann als eine der zentralen Schnittstellen hin zu einer Entwicklung komplexer vernetzter Informationssysteme gedacht werden. Als eine sehr pragmatische Analyse der Situation der zeitgenössischen Wissensproduktion und Wissensdistribution lässt sich zwar nicht die, von vielen ideengeschichtlichen Mythologisierungen rund um die „Internet-Story“ zugewiesene Rolle einer Ursprungserzählung oder eines Gründungsgedankens ableiten, jedoch zeigt der Text in vollem Umfang, was über ca. eineinhalb Jahrhunderte moderner Verzeichnungstätigkeit zu einem praktischen Problem kritischen Ausmaßes herangewachsen ist und wie dem durch das von Bush skizzierte Hypertext-System Memex begegnet werden könne. Die Analyse von Bush stand übrigens schon auf automatisiertem Grund, da er bereits 1930 am MIT mit der Konstruktion eines automatischen Netzwerk-Analysesystems (damals für Stromnetzwerke) begann. Vgl. dazu FRANK S. PRESTON, Vannevar Bush's network analyzer at the massachusetts institute of technology. IEEE Annals of the History of Computing, 25 2003:1, S.75-78. Ein umfassender Überblick samt darin enthaltener Veröffentlichung diverser themenbezogener Korrespondenz von Bush findet sich in den Beiträgen des hervorragenden Sammelbands JAMES M. NYCE und PAUL KAHN (Hrsg.), *From Memex to Hypertext. Vannevar Bush and the Mind's Machine*. Boston: Academic Press, 1991. Eine interessante – sozusagen am Vorabend der „Veröffentlichung“ des Internets erschienene – Retrospektive auf Bush und die tatsächlich realisierten Informationsverarbeitungsmodelle der US-Regierung bietet COLIN BURKE, *Information and secrecy. Vannevar Bush, Ultra, and the other Memex*. Metuchen, NJ: Scarecrow Press, 1994.

4 „Piercing the Unknown“ – ein Ende

Dies ist kein langsamer evolutionärer Prozess, der sich zufällig in einem Ereignis äußerte. Vielmehr ergab sich die Notwendigkeit dazu unter dem enormen Druck des Verzeichnisses, das Kompressionsniveau zu erhöhen und die dazu notwendigen Funktionen in eine neuen topologischen Formation zu verlagern:

*„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.“*¹⁹⁶

Vor allem dort, wo das Wissen je schon einer systematischen Erfassung ausgeliefert war, drohte die Komplexion zu implodieren, der Antrieb des Technischen unter der eigenen Last zusammenzubrechen und sich selbst zu verschlingen. Zumindest wurde dies deutlich so wahrgenommen:

*„Professionally our methods of transmitting and reviewing the results of research are generations old and by now are totally inadequate for their purpose. If the aggregate time spent in writing scholarly works and in reading them could be evaluated, the ratio between these amounts of time might well be startling. Those who conscientiously attempt to keep abreast of current thought, even in restricted fields, by close and continuous reading might well shy away from an examination calculated to show how much of the previous month’s efforts could be produced on call. Mendel’s concept of the laws of genetics was lost to the world for a generation because his publication did not reach the few who were capable of grasping and extending it; and this sort of catastrophe is undoubtedly being repeated all about us, as truly significant attainments become lost in the mass of the inconsequential.“*¹⁹⁷

Die Schlussfolgerung aus dem sich abzeichnenden Debakel bestand nicht einfach darin, massenhaft Rechenmaschinen zu produzieren, welche bloß dazu geeignet gewesen

¹⁹⁶ BUSH, *op. cit.* (Anm. 195), S. 101

¹⁹⁷ A. a. O. (Anm. 195), S. 101–102

wären (und waren), die bisherigen statistischen Verfahren menschlicher „Computer“¹⁹⁸ abzubilden, sondern – viel grundlegender – beim Denkvermögen selbst anzusetzen:

*„By »augmenting human intellect« we mean increasing the capability of a man to approach a complex problem situation, to gain comprehension to suit his particular needs, and to derive solutions to problems. [...] We do not speak of isolated clever tricks that help in particular situations. We refer to a way of life in an integrated domain where hunches, cut-and-try, intangibles, and the human »feel for a situation« usefully co-exist with powerful concepts, streamlined terminology and notation, sophisticated methods, and high-powered electronic aids. Man's population and gross product are increasing at a considerable rate, but the complexity of his problems grows still faster, and the urgency with which solutions must be found becomes steadily greater in response to the increased rate of activity and the increasingly global nature of that activity.“*¹⁹⁹

¹⁹⁸ Vgl. dazu PAUL E. CERUZZI, When Computers Were Human. IEEE Annals of the History of Computing, 13 1991:3, S. 237-244

¹⁹⁹ DOUGLAS C. ENGELBART, *Augmenting Human Intellect: A Conceptual Framework*. Menlo Park: Stanford Research Institute Summary Report [Project No. 3578], October 1962, S. 1. Der hier angedeutete Vorschlag mündete übrigens am 9. Dezember 1968 in einer – nachträglich zur „Mother of All Demos“ hochstilisierten – Präsentation eines Elektronischen Datenverarbeitungssystems, genannt „Augment“, das heute bekannte Elemente, wie die Computer Maus, Hypertext, dynamisches Filelinking, Textverarbeitung inklusive kollaborativer Echtzeitbearbeitung, die Möglichkeit von Videokonferenzen und nicht zuletzt Objekt-Relationale Datenstrukturen beinhaltet. Engelbart orientierte sich dabei unter anderem an der in BUSH, *op. cit.* (Anm. 195) vorgefundenen Situationsanalyse. Vgl. dazu THIERRY BARDINI, *Bootstrapping. Douglas Engelbart, Coevolution, and the Origins of Personal Computing*. Stanford, CA: Stanford University Press, 2000, S. 138 ff., SUSAN B. BARNES, Douglas Carl Engelbart: Developing the Underlying Concepts for Contemporary Computing. IEEE Annals of the History of Computing, 19 1997:3, S. 16-26 und HENRY OINAS-KUKKONEN, From Bush to Engelbart: 'Slowly, Some Little Bells Were Ringing'. IEEE Annals of the History of Computing, 29 2007:2, S. 31-39. Die oben angeführte Denomination der Präsentation findet sich übrigens zuerst in der Formulierung „It was the mother of all demos.“ in STEVEN LEVY, *Insanely Great. The Life and Times of Macintosh, the Computer that Changed Everything*. New York: Viking, 1994, S. 42 (sic!) und wurde von Andy van Dam auf der Konferenz THE STANFORD SILICON VALLEY ARCHIVES und INSTITUTE FOR THE FUTURE, *Engelbart's Unfinished Revolution. A Symposium at Stanford University. 9. Dezember 1998*. (URL: <http://unrev.stanford.edu/introduction/introduction.html>) – Zugriff am 2012-11-20 – durch gebetsmühlenartige Wiederholung zu der einschlägigen Bezeichnung

4 „Piercing the Unknown“ – ein Ende

Die Sprache zu wechseln, oder eine Rationalisierung der Terminologie und Schreibweise zu etablieren, ja der Gedanke an Sprache in der technischen Moderne überhaupt, darf nicht dem Irrtum verfallen, es handle sich bei dem, was an neuen Gebilden dem Umfang sprachlicher Konstruktionen hinzugefügt wurde, um „Maschinensprachen“, den jene sind mit dem notwendigen Reduktionismus auf die minimalistische Syntax von 0 und 1, An und Aus in den Schaltwerken jeglicher *von Neumann Architektur*²⁰⁰ auch je schon festgelegt. Vielmehr mussten die sprechenden Wesen in Begegnung mit diesem Reduktionismus sich selbst neue Sprachen erfinden, um der Explosion von Komplexität begegnen zu können, die jeglicher Reduktionismus per se erwirkt. Von den ersten Versuchen einer prozeduralen Formenlehre über das objektorientierte Instanzieren einer Normenlehre bis zur allgemeinen Syntaxlehre transformativer Markups gegen Ende des zwanzigsten Jahrhunderts kulminierte stets am Scharnier des Interface, dort wo Referenz und Referenzierung zusammentreffen, die Divergenz im Denken des Möglichen in Anschauung des wieder in die Manigfaltigkeit des Verzeichnisses zurückgeworfenen Artifiziiellen in stets neuen attributierenden Multiplikationen eines sprachlichen Normensystems zur Modulation und Demodulation statuerter Regelmäßigkeiten. Sprache spricht als technisches Organon hier nicht bloß im Erkennenden selbst, sondern transformiert sich und den ganzen Komplex technischer Kumulation zwischen Reduktion und Komplexion in ein multimodales und zumindest topologisch auch multiversales

für diese Präsentation gemacht. Ein empfehlenswerter Beitrag dazu ist zum vierzigjährigen Jubiläum der Präsentation von *Wired* inklusive eines Videointerviews mit Engelbart veröffentlicht worden: DYLAN TWENEY, *Dec. 9, 1968: The Mother of All Demos*. (URL: http://www.wired.com/science/discoveries/news/2008/12/dayintech_1209) – Zugriff am 2008-12-09

²⁰⁰ Diese Architektur ist ein – nach John von Neumann benanntes – Referenzmodell für den strukturellen Aufbau von Computern, das sich bis dato in den meisten dieser Geräte wieder findet. Im Detail beschreibt dieses Modell, welche Komponenten notwendig sind und in welcher Beziehung diese zueinander stehen, woraus sich eine spezifische Anordnung ableiten ließ, die sich bei Großrechenanlagen tatsächlich in Innenarchitektur umsetzte, heute jedoch im Mikrochip Design bei Strukturbreiten unter 30 nm jenseits des Offensichtlichen verborgen bleiben. Vgl. dazu JOHN VON NEUMANN, *First Draft of a Report on the EDVAC*. Contract No. W-670-ORD-4926 Between the United States Army Ordnance Department and the University of Pennsylvania, 30. Juni 1945, worin dieses Modell erstmals ausformuliert wurde. Siehe auch NANCY STERN, John von Neumann’s Influence on Electronic Digital Computing, 1944-1946. *IEEE Annals of the History of Computing*, 2 1980:4, S. 349–362 und M.D. GODFREY und D.F. HENDRY, The Computer as von Neumann Planned It. *IEEE Annals of the History of Computing*, 15 1993:1, S. 11–21.

Gebilde unendlicher Möglichkeit unter dem Zeichen diskreter Beschränktheit.

Da die Symbolsprache der mathematischen Logik auf der einen Seite und die funktionalen binären Schaltelemente operationalisierter Turingmaschinen kaum dazu geeignet waren zu korrespondieren, ergab sich ein fundamentales Kommunikationsproblem:

*„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. The system must be designed to operate for each possible selection, not just the one which will actually be chosen since this is unknown at the time of design.“*²⁰¹

Unter diesem Gesichtspunkt muss letztlich jede Übertragung, also auch die von Symbolen an eine Maschine, die in einer Maschine und die von einer Maschine betrachtet werden. Hinzu kommt die Störung, welche jede diskrete Übertragung potentiell – nun als entropisch verteilte Wahrscheinlichkeitsvariable – begleitet und den Komplexionsmechanismus der Approximation wieder auf den Plan ruft:

„The noise is considered to be a chance variable just as the message was above. In general it may be represented by a suitable stochastic process. The most general type of noisy discrete channel we shall consider is a generalization of the finite state noise-free channel described

²⁰¹ CLAUDE E. SHANNON und WARREN WEAVER, *The Mathematical Theory of Communication*. Urbana/Chicago: University of Illinois Press, 1998[1948], S. 32. Diese mathematische Theorie der Information war nicht nur ob ihrer Praktikabilität bei der Gestaltung weltumspannender Telefonnetzwerke, sondern auch als Grundlage einer allgemeinen technischen Informationstheorie von Bedeutung. Nebst vielen anderen – vgl. dazu WILLIAM F. ASPRAY, *The Scientific Conceptualization of Information: A Survey*. IEEE Annals of the History of Computing, 7 1985:2, S. 117-140 – sollte in diesem Zusammenhang jedenfalls noch NORBERT WIENER, *Cybernetics: or Control and Communication in the Animal and the Machine*. 2. Auflage. Cambridge, MA: The MIT Press, 1961[1948], S. 60–94 genannt werden.

4 „Piercing the Unknown“ – ein Ende

*previously. We assume a finite number of states and a set of probabilities“*²⁰²

Das Technische produziert so eine neue Welle von Kombinationen und Variationen, die sich auf sprachlicher Ebene in einer Vielzahl diskreter Sprachen zur Informationsverarbeitung äußern sollte. Diese Sprachen fügten sich jedoch nicht in die einfache Serie einer Zweckzuweisung, wie sich vielleicht aus den noch simplen Anfängen der Programmierung ableiten ließ, als es bloß Assembler, die dem Befehlssatz der Maschine am nächsten liegende Sprache, „*FOrmula TRANslation*“ (FORTRAN)²⁰³ für die Mathematik und Naturwissenschaften und die „*COmmon Business-Oriented Language*“ (COBOL)²⁰⁴ als „höhere“ Programmiersprachen gab. Eine entscheidende Komponente ist das Sprachniveau, denn die Anweisungen mussten schließlich in der Regel mehrfach übersetzt, vom menschenles- und schreibbaren Zustand bis hinunter auf geregelt normierte Binäroppositionen von 1 und 0 und von dort wieder retourübersetzt werden. Die Formulierung eines Algorithmus beinhaltet somit zugleich multiple Transformationen, die alle unter den oben angeführten Bedingungen stattfinden. So stapelten sich bald Sprachen über Sprachen, Derivate derselben über Derivate (Vgl. Abbildung 4.3)²⁰⁵ und bedingten die informationstheoretisch begründete Notwendigkeit einer Entkontextualisierung, da die Komplexion im Index einfacher Transformationen bzw. Übersetzungen

²⁰² SHANNON und WEAVER, *op. cit.* (Anm. 201), S. 65

²⁰³ Vgl. hierzu JOHN W. BACKUS et al., The FORTRAN Automatic Coding System. in: Proceedings of the Western Joint Computer Conference. Papers Presented at the Joint IRE-AIEE-ACM Computer Conference, Los Angeles, Calif., February 26-28, 1957. Band 11. New York, NY: The Institute of Radio Engineers, 1957, S. 188 – 197 und die retrospektiv sehr interessanten Artikel JOHN W. BACKUS, The History of FORTRAN I, II and III. IEEE Annals of the History of Computing, 1 1979:1, S. 21-37 bzw. HERBERT S. BRIGHT, Early FORTRAN User Experience. IEEE Annals of the History of Computing, 6 1984:1, S. 28-30.

²⁰⁴ Vgl. hierzu JEAN E. SAMMET, Brief Summary of the Early History of COBOL. IEEE Annals of the History of Computing, 7 1985:4, S. 288-303

²⁰⁵ Die in Abbildung 4.3 gezeigte Karte des Universums der Programmiersprachen ist im Original eine interaktive Simulation einsehbar unter RAMIRO GÓMEZ, *Programming Languages Influence Network*. (URL: <http://exploringdata.github.com/vis/programming-languages-influence-network/>) – Zugriff am 2012-09-07. Jeder Punkt ist eine Sprache, die optional über Relationslinien mit ihren Derivaten verknüpft ist. Die Größe der Punkte soll den Einfluss der jeweiligen Sprache symbolisieren. Die hier gewählte Darstellung entspricht dem Ansichtslayout „Random“. Die Karte ist übrigens unter der Creative Commons Lizenz frei verfügbar.

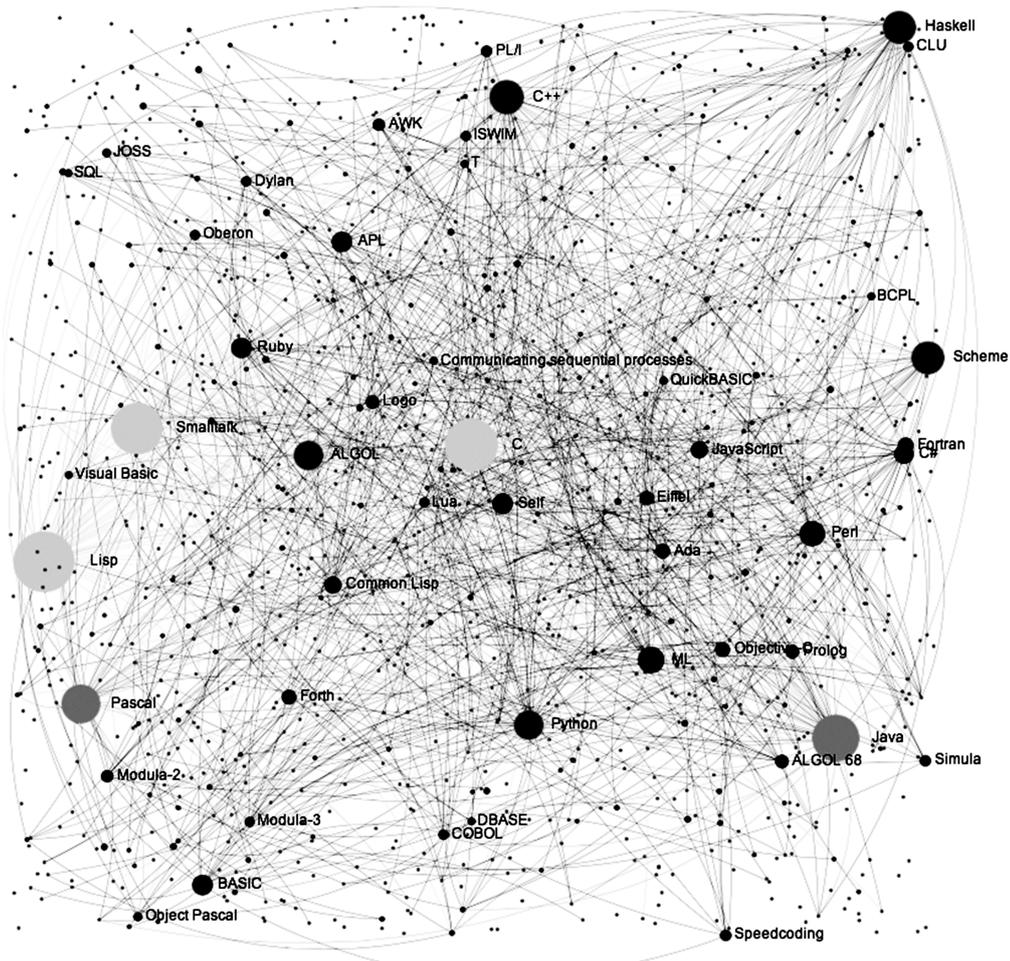


Abbildung 4.3: Universum der technischen Sprachen

unter Einbeziehung der je diskreten Störung erforderte, Grammatiken zu finden, die bloß eine finite Sammlung von Regeln zur Definition ihrer Struktur beinhalten, die wiederum bestimmen, wann ein Satz zugehörig und mithin syntaktisch korrekt ist. Die Turingmaschine doppelt sich also funktional in ihrer eigenen Bediensprache und das Technische wirkt in bekanntem Maße – die Linguistik folgt auf den Fuß:

„The grammar of a language can be viewed as a theory of the structure of this language. Any scientific theory is based on a certain finite set of observations and, by establishing general laws stated in terms of

4 „Piercing the Unknown“ – ein Ende

certain hypothetical constructs, it attempts to account for these observations, to show how they are interrelated, and to predict an indefinite number of new phenomena. A mathematical theory has the additional property that predictions follow rigorously from the body of theory. Similarly, a grammar is based on a finite number of observed sentences (the linguist's corpus) and it »projects« this set to an infinite set of grammatical sentences by establishing general »laws« (grammatical rules) framed in terms of such hypothetical constructs as the particular phonemes, words, phrases, and so on, of the language under analysis. A properly formulated grammar should determine unambiguously the set of grammatical sentences.“²⁰⁶

All dies beinhaltet jedoch bloß die Sprache in ihrer instrumentalen Form der Anweisungsübertragung als Befehlsübermittler, welche Unmengen diskreten Codes für ebenso diskrete Maschinen produzierte und jede Transformation im Realen – der Maschinenwelt – zog mindestens eine im Denken der sprachlichen Zustände nach sich. Um sich aus der Enge der Abhängigkeit von den Maschinen wieder zu befreien, Komplexität zu reduzieren und das algorithmische Denken der Welt in universellen Code transformieren zu können, wurde auf ein bekanntes Model zurückgegriffen: Klassenbildung. Nun jedoch sollten die Elemente nicht mehr stets von der übergeordneten Klasse abhängig sein, sondern selbständig mit definiertem Verhalten, zugewiesener Identität, in einem diskreten Zustand existieren und in Relation zueinander treten können. Erreicht wurde dies durch Eliminierung einer vorweg definierten Grammatik. Übrig blieb reine Syntax, die als Möglichkeitsraum einer infiniten Menge an sich gebundener Grammatiken allererst vollständige Objekte, aber auch zugleich immer deren leere Form bedingen kann. Diese *Objektorientierung* erlaubte dem Technischen direkten Zugriff auf die Welt ohne vorweg Ordnung indizieren zu müssen und veränderte nicht nur den

²⁰⁶ NOAM CHOMSKY, Three models for the description of language. IRE Transactions on Information Theory, 2 1956:3, S. 113 Was sich aus dieser Grundannahme ergeben kann, lässt sich anhand der Sprache PROLOG von Alain Colmerauer im Detail betrachten. Siehe dazu ALAIN COLMERAUER und PHILIPPE ROUSSEL, The Birth of Prolog. in: History of Programming Languages – II. Hrsg. v. THOMAS J. BERGIN und RICHARD G. GIBSON. New York, NY: ACM Press, 1996, S. 331–351

Modus der Verzeichnung sondern kehrte vielmehr das Prinzip der Algorithmik um, eine bemerkenswerte Unschärferelation produzierend:

„Our theorems are not short, and they’re not about infinite things, which is what classical math is generally about. The equivalent of our theorems and groups are very, very long things about finite structures, and so we have a very different way of dealing with that [...]“²⁰⁷

Aus Adornos Utopie einer „*Sprache ohne Erde, ohne Gebundenheit an den Bann des geschichtlich Daseienden*“²⁰⁸ würde und wurde so in der realen Konsequenz der Entbindung der Objekte und im unaufhörlichen Werden des Verzeichnisses auch und gerade im Technischen ein nomadologisches Simulacrum. Ohne Ziel, aber mit Methode muss das Verzeichnis der sinnlichen Data durchwandert werden, um – diskrete Simulation über diskrete Simulation stellend, welche notwendigerweise wiederum unter dem Gewicht von Komplexionen der so produzierten Einträge in sich zusammenfallen – die Weite des topologischen Raumes des Technischen auszudehnen und fragend nach dem *finis terrae* stets eine neue *ultima lingua* in den Raum zu stellen.

²⁰⁷ ALAN KAY, *First Courses in Computing Should be Child’s Play*. Turing Lecture – OOPSLA ’04 – Vancouver, Canada, 26. Oktober 2004 (URL: <http://www.cs.uni.edu/~wallingf/miscellaneous/alan-kay/turing-transcript.txt>). Kay ist eine der Schlüsselfiguren in der Entwicklung der objektorientierten Programmierung. Er arbeitete in den 1970er Jahren im Xerox Palo Alto Research Center (PARC) und war maßgeblich an der Forschung und Entwicklung der objektorientierten Sprache SmallTalk und der bekannten Workstation Alto beteiligt. Die dort entwickelte Technologie ist die Grundlage jeder gegenwärtigen Informations- und Telekommunikationseinheit, vom Arbeitsplatzrechner bis zum Smartphone und Tablet. Vgl. dazu SUSAN B. BARNES, Alan Kay: Transforming the Computer into a Communication Medium. *IEEE Annals of the History of Computing*, 29 2007:2, S. 18-30. Es ist bekannt, dass Steve Jobs im PARC diese Technologie bei einer Besichtigungstour sah und nachdem Xeroxs reaktionäres Management kein Interesse an einer kommerziellen Verwertung hatte, Apple Computer der Welt erklären konnte, warum „1984 won’t be like 1984“. Siehe dazu WALTER ISAACSON, *Steve Jobs*. New York, NY: Simon & Schuster, 2011, S. 94–101, 162. Mit großem Interesse konnte man übrigens in eben jenem Jahr 1984 lesen, dass Alan Key – zu diesem Zeitpunkt nicht mehr für Xerox tätig, sondern Apple Fellow – meinte: „*What’s going to be fun is Apple’s next machine.*“ (JIM BARTIMO, Smalltalk with Alan Kay. *InfoWorld. The Newsweekly for Microcomputer Users*, 6 1984:24, S. 62)

²⁰⁸ THEODOR W. ADORNO; ROLF TIEDEMANN (Hrsg.), *Noten zur Literatur*. Wissenschaftliche Buchgesellschaft Darmstadt, 1998[1958], *Gesammelte Schriften* Band 11, S. 224

4.3 Interface

Das manche Probleme gelöst werden, indem sie nicht gelöst werden, ist Teil moderner Dynamik und zeigt sich deutlich anhand einer simplen Frage, die 1852 gestellt und erst 1976 beantwortet werden konnte. Die Frage war eine ganz simple und bezog sich auf die Möglichkeit, die empirische Beobachtung, genau 4 Farben würden ausreichend sein, eine politische Landkarte so einzufärben, dass kein Land an ein anderes mit derselben Farbe grenzen würde, auch logisch und mathematisch beweisen zu können. Mit der ersten pythonesken Verschriftlichung dessen, was zu einem gewichtigen Katalysator der modernen Graphentheorie werden sollte, beginnt ein über hundert Jahre andauerndes technisches Spiel:

„When a person colours a map, say the counties in a kingdom, it is clear he must have so many different colours that every pair of counties which have some common boundary line – not a mere meeting of two corners – must have different colours. Now, it must have been always known to map-colourers that four different colours are enough. Let the counties come cranking in, as Hotspur says, with as many and as odd convolutions as the designer chooses to give them; let them go in and out and roundabout in such manner that it would be quite absurd in the Queen’s writ to tell the sheriff that A. B. could run up and down in his bailiwick: still, four colours will be enough to make all requisite distinction. This arises in the following way. We never need four colours in a neighbourhood unless there be four counties, each of which has boundary lines in common with each of the other three. Such a thing cannot happen with four areas unless one or more of them be inclosed by the rest; and the colour used for the inclosed county is thus set free to go on with. Now this principle, that four areas cannot each have common boundary with all the other three without inclosure, is not, we fully believe, capable of demonstration upon anything more evident or more elementary: it must stand as a postulate. But though necessary,

and not deducible from more simple elements, it is so far from selfrepresentative, that many who have used its consequence have not seen it, and so far from self-evident that many find great difficulty in seeing it, and have to get rid of doubt by repeated exemplification.“²⁰⁹

Beweisversuch über Beweisversuch scheiterte an dieser Frage²¹⁰ und doch birgt genau diese erste Formulierung schon den Abschluss des Spektakels in der wiederholten Exemplifikation. 1976 erfuhr das Problem präzise entlang dieser Strategie eine technische Wende. In einem ersten Schritt – „Discharging“²¹¹ – wurde entlang einer Serie von Entscheidungen die unendliche Menge aller Karten, auf die das Theorem zutreffen könnte durch Klassenbildung und der Zuweisung positiver oder negativer „Charge“ – wie in einem Stromnetzwerk – in mühsamer Kleinarbeit – von Trial and Error ist die Rede – auf ein Simulationssample von 1936 Karten reduziert, die ganz bestimmte Eigenschaften haben mussten, um dieser speziellen Menge zugehören zu können. Die Details zu dieser beeindruckenden Methode:

²⁰⁹ ANONYMUS, *The Philosophy of Discovery, Chapters Historical and Critical*. By W. Whewell, D.D. (Parker & Son.). Athenaeum 1860:1694, S. 502. Dieser Textabschnitt aus der angeführten Rezension stammt mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit von dem britischen Mathematiker Augustus de Morgan dessen Studierender Francis Guthrie laut gefundener Briefkorrespondenz de Morgans die Frage wohl erstmalig stellte. Vgl. NORMAN L. BIGGS, E. K. LLOYD und R. J. WILSON, C.S. Peirce and De Morgan on the four-colour conjecture. *Historia Mathematica*, 4 1977, S. 215-216, NORMAN L. BIGGS, De Morgan on map colouring and the separation axiom. *Archive for history of exact sciences*, 28 1983:2, S. 165-170, NORMAN L. BIGGS, EDWARD KEITH LLOYD und ROBIN JAMES WILSON, *Graph Theory 1736-1936*. Oxford/New York: Oxford University Press, 1976, S. 90–108 und im allgemeinen ALEXANDER SOIFER, *The Mathematical Coloring Book. Mathematics of Coloring and the Colorful Life of Its Creators*. New York/London: Springer, 2009, S. 147–206 bzw. RUDOLF FRITSCH und GERDA FRITSCH, *The Four-Color Theorem. History, Topological Foundations, and Idea of Proof*. New York/Berlin/Heidelberg: Springer, 1998

²¹⁰ So scheiterte Arthur Cayley (vgl. ARTHUR CAYLEY, On the colouring of maps. in: *The collected mathematical papers of Arthur Cayley*. Hrsg. v. Demselben. Band XI. Cambridge: Cambridge University Press, 1896[1879], S. 7-8), Charles Saunders Peirce (vgl. RICHARD S. ROBIN, *Annotated Catalogue of the Papers of Charles S. Peirce*. Amherst: University of Massachusetts Press, 1967, S. 1–26), Alfred Bray Kempe (vgl. ALFRED BRAY KEMPE, On the geographical problem of the four colours. *American Journal of Mathematics*, 2 1879:3, S. 193–200) und viele andere an einem Beweis und somit daran, aus einer Vermutung ein technisch-funktionales Theorem zu machen. Details dazu finden sich in den Literaturhinweisen von Anm. 209.

²¹¹ Vgl. KENNETH APPEL und WOLFGANG HAKEN, Every planar map is four colorable. Part I: Discharging. *Illinois Journal of Mathematics*, 21 1977:3, S. 429-490

4 „Piercing the Unknown“ – ein Ende

*„The most efficient known method of producing unavoidable sets of configurations is called the method of discharging. This method treats the planar triangulation as an electrical network with charge assigned to the vertices. Euler’s formula is used to show that the initial charge distribution, giving positive charge to vertices of degree five and negative charge to vertices of degree greater than six, has positive total charge. Next, the initial charge is redistributed in a manner which obeys the principle of conservation of charge. This means that some vertices must end up with positive charge. Such an algorithm can be made sufficiently sophisticated that a finite list of neighborhoods of all possible vertices of ultimately positive charge can be described in detail.“*²¹²

Jede einzelne dieser Karten wurde anhand eines Computerprogramms auf das Zutreffen des Theorems überprüft – „Reducibility“²¹³. So konnte in ca. 1200 Stunden Computer-Rechenzeit seriell jeder Fall auf die notwendigen Fragen abgeklopft, die Ergebnisse verzeichnet und verkündet werden: *„Every planar map is four colorable“*²¹⁴. Dies war wohl das erste – zumindest teilweise – von einem Computer bewiesene Theorem, was hinsichtlich des Umfangs und des Vermögens des sich in Maschinenform äußern dem Technischen nicht sonderlich bedeutsam wäre, würde nicht ein bemerkenswerter Widerspruch diesem Komplexionsereignis folgen:

„What then can we say about the determination of reducibility on a computer? The algorithm itself is so simple that its correctness is not at issue, and any doubts must reside in its computer implementation. Unfortunately, although the algorithm itself is very simple, its computer implementation is anything but trivial; and the number of logical checks required to confirm the reducibility of a 13 or 14 ring configura-

²¹² KENNETH APPEL und WOLFGANG HAKEN, Every planar map is four colorable. Bulletin of the American Mathematical Society, 82 1976:5, S. 711

²¹³ Vgl. KENNETH APPEL, WOLFGANG HAKEN und JOHN KOCH, Every planar map is four colorable. Part II: Reducibility. Illinois Journal of Mathematics, 21 1977:3, S. 491-567

²¹⁴ APPEL und HAKEN, Bulletin of the American Mathematical Society 82 [1976], *op. cit.* (Anm. 212), S. 711

*tion is so large that the actual programs for the proofs were written in assembler language in order to make them as efficient as possible. This raises problems as regards any formal check on the correctness of the programs, since the formal checks used at present apply to high-level language programs rather than assembler language programs. Nevertheless the reducibility results in the Haken, Appel, and Koch paper have been indirectly surveyed in a manner very little different from the hand surveying of other proofs involving a large amount of case testing – namely, by means of independently written computer programs run on different computers.“*²¹⁵

Signifikant ist hier, dass die Brauchbarkeit eines Beweises in Frage gestellt wird, der nicht mehr durch menschliche Expertise überprüfbar zu sein scheint – wegen schiefer Masse an Prüfelementen und sprachlicher Transformationshürden. Was bei jenem Einwand nicht bedacht wurde, ist, dass all dies jedenfalls passiert, sobald eine Turingmaschine in von Neumann Architektur angeworfen wird:

*„It is worth noting, however, that the device will in general produce essentially more numerical material (in order to reach the results) than the (final) results mentioned. Thus only a fraction of its numerical output will have to be recorded as indicated [...], the remainder will only circulate in the interior of the device, and never be recorded for human sensing.“*²¹⁶

So generiert das Technische auf mehreren Ebenen Komplexion auf einem Niveau, dass jegliche Unabhängigkeit von seinen operationalisierten Äußerungsmodi – der Transformation in technische Artefakte – ausschließt. Etwas entspannter und jenseits der krisenhaften Wahrnehmung nahender No-Future Phantasmagorien wurde dies in den jüngeren Rekursionen auf das oben geschilderte Theorem präsentiert. Beweiskontrolle

²¹⁵ EDWARD REINIER SWART, The philosophical implications of the four-color problem. *American Mathematical Monthly*, 87 1980:9, S. 703 Bezeichnenderweise endet dieser Beitrag mit der Konstatierung einer Krise des *a priori* ... S. 705–706

²¹⁶ VON NEUMANN, *op. cit.* (Anm. 200), S. 1

4 „Piercing the Unknown“ – ein Ende

übernimmt dort der programmierte Kontrollassistent und das eigentliche Interface zur Lösung ist ein eleganter Sechszweiler:

„[T]he statement below [...] is indeed a proof of the Four Colour Theorem:

Variable R : real_model.

Theorem four_color : (m : (map R))

(simple_map m) -> (map_colorable (4) m).

Proof.

Exact (compactness_extension four_color_finite).

Qed.

*The other 60,000 or so lines of the proof can be read for insight or even entertainment, but need not be reviewed for correctness. That is the job of the the Coq proof assistant, a job for computers.“*²¹⁷

Das Technische erweitert sein Äußeres um eine Ebene welche nur mehr durch jene Artefakte und innerhalb ihrer Regelwerke und Sprachnormen funktionieren kann. Das Zweckurteil passiert auf Knopfdruck, oder auch nicht – zumindest nicht immer so, wie geplant (Vgl. Abbildung 4.4), im sich stets aufs neue verselbständigenden Verzeichnis. In jedem Fall ein Interfaceproblem, das sich in zunehmenden Ausmaß seit der Manifestation des Technischen in der Simulationsmaschine stellt und wohl noch gravierender stellen wird.

²¹⁷ GEORGES GONTHIER, *A computer-checked proof of the Four Colour Theorem*. 2005-04-19
(URL: <http://research.microsoft.com/en-us/um/people/gonthier/4colproof.pdf>) – Zugriff am 2011-12-27, S. 4

```

Cocoon 1.8.2-odin

File not found.

java.io.FileNotFoundException: /var/www/catl/netzkollektor/output/project.xml (Too many open files)
at java.io.FileInputStream.open(Native Method)
at java.io.FileInputStream.<init>(FileInputStream.java:103)
at java.io.FileInputStream.<init>(FileInputStream.java:166)
at sun.net.www.protocol.file.FileURLConnection.connect(FileURLConnection.java:69)
at sun.net.www.protocol.file.FileURLConnection.getInputStream(FileURLConnection.java:156)
at org.apache.xerces.impl.XMLEntityManager.setupCurrentEntity(Unknown Source)
at org.apache.xerces.impl.XMLVersionDetector.determineDocVersion(Unknown Source)
at org.apache.xerces.parsers.XML11Configuration.parse(Unknown Source)
at org.apache.xerces.parsers.XML11Configuration.parse(Unknown Source)
at org.apache.xerces.parsers.DOMParser.parse(Unknown Source)
at org.apache.xerces.parsers.SAXParser.parse(Unknown Source)
at org.apache.cocoon.parser.XercesParser.parse(XercesParser.java:85)
at org.apache.cocoon.parser.AbstractParser.parse(AbstractParser.java:83)
at org.apache.cocoon.producer.ProducerFromFile.getDocument(ProducerFromFile.java:78)
at org.apache.cocoon.Engine.handle(Engine.java:372)
at org.apache.cocoon.Cocoon.service(Cocoon.java:183)
at javax.servlet.http.HttpServlet.service(HttpServlet.java:865)
at org.apache.tomcat.core.ServletWrapper.doService(ServletWrapper.java:405)
at org.apache.tomcat.core.Handler.service(Handler.java:287)
at org.apache.tomcat.core.ServletWrapper.service(ServletWrapper.java:372)
at org.apache.tomcat.facade.RequestDispatcherImpl.doForward(RequestDispatcherImpl.java:222)
at org.apache.tomcat.facade.RequestDispatcherImpl.forward(RequestDispatcherImpl.java:162)
at odin.servlet.CODinServlet.forward(CODinServlet.java:404)
at odin.servlet.CODinServlet.forward(CODinServlet.java:345)
at odin.servlet.command.CCommand.forward(CCommand.java:160)
at cat.netzkollektor.servlet.NetzkollektorCmd.showEntry(NetzkollektorCmd.java:3177)
at sun.reflect.GeneratedMethodAccessor726.invoke(Unknown Source)
at sun.reflect.DelegatingMethodAccessorImpl.invoke(DelegatingMethodAccessorImpl.java:25)
at java.lang.reflect.Method.invoke(Method.java:324)
at odin.servlet.command.CCommand.execute(CCommand.java:115)
at odin.servlet.CODinServlet.executeCommand(CODinServlet.java:252)
at odin.servlet.CODinServlet.handleRequest(CODinServlet.java:156)
at cat.servlet.CatServlet.handleRequest(CatServlet.java:38)
at odin.servlet.CODinServlet.service(CODinServlet.java:133)
at javax.servlet.http.HttpServlet.service(HttpServlet.java:865)
at org.apache.tomcat.core.ServletWrapper.doService(ServletWrapper.java:405)
at org.apache.tomcat.core.Handler.service(Handler.java:287)
at org.apache.tomcat.core.ServletWrapper.service(ServletWrapper.java:372)
at org.apache.tomcat.core.ContextManager.internalService(ContextManager.java:806)
at org.apache.tomcat.core.ContextManager.service(ContextManager.java:752)
at org.apache.tomcat.service.connector.Ajp13ConnectionHandler.processConnection(Ajp13ConnectionHandler.java:160)
at org.apache.tomcat.service.TcpWorkerThread.runIt(PoolTcpEndpoint.java:416)
at org.apache.tomcat.util.ThreadPool$ControlRunnable.run(ThreadPool.java:501)
at java.lang.Thread.run(Thread.java:536)

Warning: this page has been dynamically generated.

```

Abbildung 4.4: File not found. Warning: this page has been dynamically generated.

Das Interface als dasjenige Element, welches operational darüber bestimmt, was in welchem Umfang wieder zur Handhabung in welcher Form zur Bildung neuer Zweckbestimmungen freigegeben wird, bildet eine technische Ästhetik der Wahrnehmung, welche transformierend und steuernd den gesamten Simulationskomplex durchdringt, um die multimodalen Verbindungen zwischen Zweckanschauung und sich verselbständigender Zweckmäßigkeit als I/O Protokoll des Technischen zu begleiten.²¹⁸

Als Hoffnung formuliert findet sich die Realisierung des technischen Interfaces seit langem in der Analyse des unabwendbaren Konflikts zwischen Masse im Verzeichnis und Verhältnismäßigkeit in der Verstandesleistung:

²¹⁸ Zur Veranschaulichung, was diese Ästhetik – sobald diese zur Kenntnis genommen wird – mithin auch als Grundlage einer neuen Formenlehre als Äußerungsmodus auslösen kann, sei ein Blick z.B. in ROLF GROSSMANN, *Ein Code, eine Kunst? Der Traum der technischen Vereinigung von Klang und Bild*. in: MaerzMusik 2011. Programmbuch des Festivals für aktuelle Musik Berlin. Saarbrücken: PFAU, 2011, S. 20–29, CLAAS HANSON, *Transformationen musikalischer Ästhetik durch technisch produzierte und reproduzierbare Kunst. Zur Bedeutung der Technik für die musikalische Avantgarde*. München: GRIN Verlag GmbH, 2007 oder auch ULI RICHTMEYER, *Kants Ästhetik im Zeitalter der Photographie. Analysen zwischen Sprache und Bild*. Bielefeld: transcript, 2009 empfohlen.

4 „Piercing the Unknown“ – ein Ende

„The difficulty seems to be, not so much that we publish unduly in view of the extent and variety of present day interests, but rather that publication has been extended far beyond our present ability to make real use of the record. The summation of human experience is being expanded at a prodigious rate, and the means we use for threading through the consequent maze to the momentarily important item is the same as was used in the days of square-rigged ships. But there are signs of a change as new and powerful instrumentalities come into use.“²¹⁹

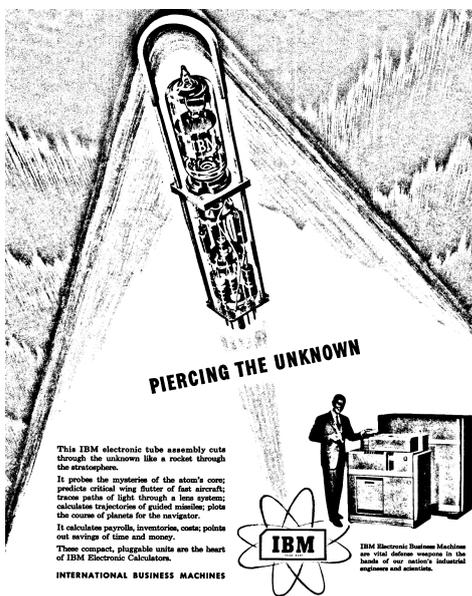


Abbildung 4.5: IBM Werbematerial 1948–1957

Während unzählige Entwickler – meist prekär und stets am Ereignishorizont des Burnouts – daran arbeiten, diese Hoffnung umzusetzen, indem sie – die Projektion des Menschen in die Simulation des Unbekannten einer technischen Zukunft vorbereitend (Vgl. Abbildung 4.5) – dem Interface eine gefällige Oberfläche in Point-, Klick- und Touchdevices zu verschaffen, bleibt beruhigt festzustellen, was im Star Trek Universum bereits anerkannte Lehrmeinung ist: „Resistance is Futile!“²²⁰

²¹⁹ BUSH, *op. cit.* (Anm. 195), S. 102

²²⁰ Dies ist Bestandteil der diplomatischen Etikette der Borg, einer kollektivistisch organisierten kybernetischen Gesellschaft im Universum der TV-Serie GENE RODDENBERRY, *Star Trek: The Next Generation*. USA: Paramount Television, 1987–1994, die sich üblicherweise mit den Grußworten „You will be assimilated. Resistance is futile.“ vorstellen. Eine sehr erhellende Auseinandersetzung mit den Borg, Hegel und dem Interface-Paradigma findet sich in KEVIN S. DECKER, *Inhuman Nature, or What's It Like to Be a Borg*. in: *Star Trek and Philosophy. The Wrath of Kant*. Hrsg. v. JASON T. EBERL und KEVIN S. DECKER. Chicago, ILL: Open Court, 2008, *Popular culture and philosophy* 35, S. 131–146. Vgl. zu Hegel und den Borg hinsichtlich der Absorption des Endlichen durch das Absolute auch Anm. 27

Literaturverzeichnis

Achenwall, Gottfried, Abriss der neuesten Staatswissenschaft der vornehmsten Europäischen Reiche und Republiken. Göttingen: Verlag der Wittve Vandenhoeck, 1749.

[Q]

Achenwall, Gottfried, Die Staatsklugheit nach ihren ersten Grundsätzen entworfen. Göttingen: Verlag der Wittve Vandenhoeck, 1761.

[Q]

Adams, Douglas, The Hitchhiker's Guide to the Galaxy. Pan Books, 1979.

Adorno, Theodor W.; Tiedemann, Rolf (Hrsg.), Noten zur Literatur. Wissenschaftliche Buchgesellschaft Darmstadt, 1998[1958], Gesammelte Schriften Band 11.

Anonymus, Schlösser und Schlüssel des Altertums. (Bruchstücke einer antiquarischen Technologie). Der neue Teutsche Merkur, 1 1802, S. 21–38.

[Q]

Anonymus, The Philosophy of Discovery, Chapters Historical and Critical. By W. Whewell, D.D. (Parker & Son.). Athenaeum 1860:1694.

[Q]

Appel, Kenneth und Haken, Wolfgang, Every planar map is four colorable. Bulletin of the American Mathematical Society, 82 1976:5, S. 711–712.

[Q]

Appel, Kenneth und Haken, Wolfgang, Every planar map is four colorable. Part I: Discharging. Illinois Journal of Mathematics, 21 1977:3, S. 429–490.

[Q]

Appel, Kenneth, Haken, Wolfgang und Koch, John, Every planar map is four colorable. Part II: Reducibility. *Illinois Journal of Mathematics*, 21 1977:3, S. 491–567.

[Q]

Aristoteles, Des Aristoteles Mechanische Probleme. in: *Abhandlungen der mathematischen Klasse der Königlichen Akademie der Wissenschaften zu Berlin aus dem Jahre 1829*. Hrsg. v. **Poseleger, Friedrich Theodor**. Berlin: Königlichen Akademie der Wissenschaften zu Berlin, 1832, S. 75–92.

[Q]

Arnauld, Antoine und Nicole, Pierre, *Die Logik oder die Kunst des Denkens*. Darmstadt: WBG–Darmstadt, 1994[1685].

[Q: Anon., *La Logique ou l'Art de Penser contenant, outre les règles communes, plusieurs observations nouvelles, propres à former le jugement*, Charles Savreux, Paris 1662 Ausgabe letzter Hand 6. Aufl., Abraham Wolfgang, Amsterdam 1685]

Aspray, William F., The Scientific Conceptualization of Information: A Survey. *IEEE Annals of the History of Computing*, 7 1985:2, S. 117–140.

Atwood, Mary Anne; Wilmhurst, Walter Lelsie (Hrsg.), *Hermetic Philosophy and Alchemy. A Suggestive Inquiry into the Hermetic Mystery with a Dissertation on the more Celebrated of the Alchemical Philosophers*. Belfast: William Tait, 1918[1850].

Babbage, Charles, On a Method of Expressing by Signs the Action of Machinery. *Philosophical Transactions*, 1826:116, S. 250–265.

[Q]

Babbage, Charles, On the Advantage of a collection of Numbers, to be Entitled the Constants of Nature and of Art. *The Edinburgh Journal of Science*, NSVI 1832:II, S. 334–340.

[Q]

Babbage, Henry, Scheutz' Difference Engine, and Babbage's Mechanical Notation. Minutes of proceedings of the Institution of Civil Engineers, 1856:15, S. 497–514.

[Q]

Backus, John W., The History of FORTRAN I, II and III. IEEE Annals of the History of Computing, 1 1979:1, S. 21–37.

Backus, John W. et al., The FORTRAN Automatic Coding System. in: Proceedings of the Western Joint Computer Conference. Papers Presented at the Joint IRE-AIEE-ACM Computer Conference, Los Angeles, Calif., February 26-28, 1957. Band 11. New York, NY: The Institute of Radio Engineers, 1957, S. 188 – 197.

[Q]

Bader, Michael, Space-Filling Curves. An Introduction with Applications in Scientific Computing. Heidelberg/New York/etc.: Springer, 2013.

Bardini, Thierry, Bootstrapping. Douglas Engelbart, Coevolution, and the Origins of Personal Computing. Stanford, CA: Stanford University Press, 2000.

Barlow, John Perry, A Declaration of the Independence of Cyberspace. 8. Februar 1996. \langle URL: <https://projects.eff.org/~barlow/Declaration-Final.html> \rangle – Zugriff am 2012-08-15.

[Q]

Barnes, Susan B., Douglas Carl Engelbart: Developing the Underlying Concepts for Contemporary Computing. IEEE Annals of the History of Computing, 19 1997:3, S. 16–26.

Barnes, Susan B., Alan Kay: Transforming the Computer into a Communication Medium. IEEE Annals of the History of Computing, 29 2007:2, S. 18–30.

Barthes, Rolande, Die strukturalistische Tätigkeit. Kursbuch, 5 1966, S. 190–196.

Bartimo, Jim, Smalltalk with Alan Kay. InfoWorld. The Newsweekly for Microcomputer Users, 6 1984:24, S. 58–62.

[Q]

Literaturverzeichnis

Baum, Joan, *The Calculating Passion of Ada Byron*. Hamden, CT: Archon Books, 1986.

Bayer, Thora Ilin und Verene, Donald Phillip, *Giambattista Vico: Keys to the New Science : Translations, Commentaries, and Essays*. Ithaca/London: Cornell University Press, 2009.

Beckmann, Johann, *Anleitung zur Technologie, oder zur Kentnis der Handwerke, Fabriken und Manufakturen, vornehmlich derer, die mit der Landwirthschaft, Polizey und Cameralwissenschaft in nächster Verbindung stehn. Nebst Beyträgen zur Kunstgeschichte*. 2. Auflage. Göttingen: Verlag der Wittwe Vandenhoeck, 1780.

[Q]

Beckmann, Johann, *Beyträge zur Geschichte der Erfindungen*. 5 Bände. Leipzig: Paul Gotthelf Kummer, 1782-1805.

[Q]

Beckmann, Johann; Beckert, Manfred (Hrsg.), *Vorrath kleiner Anmerkungen über mancherley gelehrte Gegenstände*. Leipzig: VEB Fachbuchverlag, 1990[1795].

[Q]

Bellavitis, Giusto, *Exposition de la méthode des équipollences*. Paris: Gauthier-Villars, 1874[1832].

1795

Bentley, Gerald Eades, *William Blake. The Critical Heritage*. London: Routledge, 1975, *The Critical Heritage Series*.

Berkeley, George, *The Analyst or, a Discourse Addressed to an Infidel Mathematician. Wherein it is examined whether the Object, Principles, and Inferences of the modern Analysis are more distinctly conceived, or more evidently deduced, than Religious Mysteries and Points of Faith*. London: J. Tonson, 1734.

[Q]

Berkeley, George; Gawlick, Günter und Kreimendahl, Lothar (Hrsg.), Eine Abhandlung über die Prinzipien der menschlichen Erkenntnis. Worin die Hauptursache der Irrtümer und Schwierigkeiten in den Wissenschaften zusammen mit den Gründen des Skeptizismus, des Atheismus und der Irreligion untersucht werden. Stuttgart: Reclam, 2005[1710].

[Q]

Berndzen, Achim, Regelfolgen und explizite Regelkenntnis. Zu einer Kontroverse in der Interpretation der Philosophischen Untersuchungen. in: Wittgensteins Spätphilosophie. Analysen und Probleme. Hrsg. v. **Kellerwessel, Wulf und Peuker, Thomas**. Würzburg: Königshausen & Neumann, 1998, S. 117–152.

Bernhard, Peter, Euler-Diagramme. Zur Morphologie einer Repräsentationsform in der Logik. Münster: Mentis, 2001.

Bernoulli, Jakob; Haussner, Robert Karl Hermann (Hrsg.), Wahrscheinlichkeitsrechnung (Ars Conjectandi). Harri Deutsch, 1999[1713], Ostwalds Klassiker der exakten Wissenschaften 107/108.

[Q]

Bexte, Peter und Künzel, Werner, Allwissen und Absturz - Der Ursprung des Computers. Frankfurt am Main und Leipzig: Insel Verlag, 1993.

Bezos, Jeffrey P., To our shareowners. Brief – U.S. Securities and Exchange Commission Exhibit 99.1 2 dex991.htm, April 2008 (URL: <http://www.sec.gov/Archives/edgar/data/1018724/000119312508084145/dex991.htm>).

[Q]

Biggs, Norman L., De Morgan on map colouring and the separation axiom. Archive for history of exact sciences, 28 1983:2, S. 165–170.

Biggs, Norman L., Lloyd, E. K. und Wilson, R. J., C.S. Peirce and De Morgan on the four-colour conjecture. Historia Mathematica, 4 1977, S. 215–216.

Biggs, Norman L., Lloyd, Edward Keith und Wilson, Robin James, Graph Theory 1736-1936. Oxford/New York: Oxford University Press, 1976.

Blake, Wiliam, Europe a Prophecy. Lambeth: William Blake, 1794.

[Q]

Boole, George, The Calculus of Logic. Cambridge and Dublin Mathematical Journal, III 1848, S. 183–98.

[Q]

Boole, George, An Investigation of the Laws of Thought on which are founded the Mathematical Theories of Logic and Probabilities. New York: Dover, 1958[1851].

[Q]

Boole, George, The Mathematical Analysis of Logic. Bristol und Sterling/VA: Thoemmes, 1998 [1847].

[Q]

Borges, Jorge Luis, Prologues. Thomas Carlyle, On Heroes, Hero-worship and the Heroic in History, and Ralph Waldo Emerson, Representative Men. in: Selected Non-Fictions. Hrsg. v. **Weinberger, Eliot**. New York: Viking Penguin, 1999[1949], S. 413–417.

[Q]

Boswell, James, The Life of Samuel Johnson, LL.D. Band II, London: J. Davis, 1820[1791].

[Q]

Bowen, Karen Lee und Imhof, Dirk, Christopher Plantin and engraved book illustrations in sixteenth-century Europe. Cambridge: Cambridge University Press, 2008.

Boyer, Carl B., The History of the Calculus and Its Conceptual Development. New York: Dover Publications, 1959[1949].

Brann, Noël L., The Abbot Trithemius (1462-1516). The Renaissance of Monastic Humanism. Leiden: Brill, 1981.

Bright, Herbert S., Early FORTRAN User Experience. IEEE Annals of the History of Computing, 6 1984:1, S. 28–30.

Burke, Colin, Information and secrecy. Vannevar Bush, Ultra, and the other Memex. Metuchen, NJ: Scarecrow Press, 1994.

Burkhardt, Hans, Logik und Semiotik in der Philosophie von Leibniz. München: Philosophia-Verlag, 1980.

Bush, Vannevar, As we may think. The Atlantic, 176 1945:1, S. 101–108.

[Q]

Butz, A. R., Space Filling Curves and Mathematical Programming. Information and Control, 12 1968, S. 314–330.

Cameron, James, The Terminator. USA: Hemdale Film Corp. etc., 1984.

[Q]

Canguilhem, Georges, Die Position der Epistemologie muß in der Nachhut angesiedelt sein: Ein Interview (1984). in: Wissenschaft, Technik, Leben. Beiträge zur historischen Epistemologie. Hrsg. v. **Schmidgen, Henning**. Berlin: Merve Verlag, 2006[1984], S. 103–121.

Cantor, Georg, Beiträge zur Begründung der transfiniten Mengenlehre. Mathematische Annalen, 46 1895, S. 481–512.

[Q]

Carlyle, Thomas, Signs of the Times. Edinburgh Review, 49 1829:98, S. 439–459.

[Q]

Cassirer, Ernst; Orth, Ernst Wolfgang, Krois, John Michael und Werle, Josef M. (Hrsg.), Symbol, Technik, Sprache. Aufsätze aus den Jahren 1927-1933. 2. Auflage. Hamburg: Meiner, 1995.

[Q]

Cayley, Arthur, On the colouring of maps. in: The collected mathematical papers of Arthur Cayley. Hrsg. v. **Demselben**. Band XI. Cambridge: Cambridge University Press, 1896[1879], S. 7–8.

[Q]

Literaturverzeichnis

Ceruzzi, Paul E., When Computers Were Human. *IEEE Annals of the History of Computing*, 13 1991:3, S. 237–244.

Champagne, John, Aesthetic Modernism and Masculinity in Fascist Italy. London/New York: Routledge, 2013.

Chaplin, Charles, The Great Dictator. USA: Charles Chaplin Film Corporation [DVD Edition, Warner Home Video (MK2): Paris 2007], 1940.

[Q]

Chomsky, Noam, Three models for the description of language. *IRE Transactions on Information Theory*, 2 1956:3, S. 113–124.

[Q]

Church, Alonzo, An Unsolvable Problem of Elementary Number Theory. *American Journal of Mathematics*, 58 1936:2, S. 345–363.

[Q]

Churchill, Winston, House of Commons Rebuilding. HC Deb 28 October 1943 vol 393 cc403-73, 28 Oktober 1943 (URL: <http://hansard.millbanksystems.com/commons/1943/oct/28/house-of-commons-rebuilding>).

[Q]

Clark, Andy, Natural-Born Cyborgs. Minds, Technologies, and the Future of Human Intelligence. Oxford/New York: Oxford University Press, 2003.

Clynes, Manfred E. und Kline, Nathan S., Cyborgs and Space. *Astronautics*, September 1960, S. 26–27, 74–76.

[Q]

Colmerauer, Alain und Roussel, Philippe, The Birth of Prolog. in: *History of Programming Languages – II*. Hrsg. v. **Bergin, Thomas J. und Gibson, Richard G.**. New York, NY: ACM Press, 1996, S. 331–351.

Condillac, Etienne Bonnot de; Ricken, Ulrich (Hrsg.), *Essai über den Ursprung*

der menschlichen Erkenntnisse. Ein Werk, das alles, was den menschlichen Verstand betrifft, auf ein Prinzip zurückführt. Leipzig: Philipp Reclam jun., 1977[1746].

[Q: L'essai sur l'origine des connaissances humaines, P. Mortier, Amsterdam, 1746]

Connolly, James J., *An Elusive Unity. Urban Democracy and Machine Politics in Industrializing America*. Ithaca, NY: Cornell University Press, 2010.

Cormen, Thomas H., Leiserson, Charles E. und Rivest, Ronald L., *Introduction To Algorithms*. Cambridge, MA: MIT Press, 1989, MIT electrical engineering and computer science series.

Cosmographisches Bureau (Hrsg.), *Grundriß der Technologie, oder Anleitung zur Kenntniß der vorzüglichsten Handwerke, Fabriken und Manufacturen*. Band I, Wien: Verlag der Rehm'schen Buchhandlung, 1816.

[Q]

Decker, Kevin S., *Inhuman Nature, or What's It Like to Be a Borg*. in: *Star Trek and Philosophy. The Wrath of Kant*. Hrsg. v. **Eberl, Jason T. und Decker, Kevin S.** Chicago, ILL: Open Court, 2008, *Popular culture and philosophy* 35, S. 131–146.

Descartes, René, *Epistola CXI. Ad R. P. Mersennum. De inventione lingua universalis. De Musica, & de celeritate motus*. in: *Epistolae, Pars Prima*. Amsterdam: Typographia Blaviana, 1682, S. 353–358.

[Q]

Descartes, René; Springmeyer, Heinrich, Gäbe, Lüder und Zekl, Hans-Günter (Hrsg.), *Regulae ad directionem ingenii. Regeln zur Ausrichtung der Erkenntniskraft*. Hamburg: Meiner, 1973[1619].

[Q]

Descartes, René; Heffernan, George (Hrsg.), *Discours de la méthode. Von der Methode des richtigen Vernunftgebrauchs und der wissenschaftlichen Forschung*. 2. Auflage. Hamburg: Meiner, 1997[1637].

[Q]

Literaturverzeichnis

Desrosières, Alain, Die Politik der großen Zahlen. Eine Geschichte der statistischen Denkweise. Berlin/Heidelberg/New York: Springer, 2005.

Dessauer, Friedrich, Philosophie der Technik. Bonn: Verlag Friedrich Cohen, 1927.

[Q]

Dotzler, Bernhard J.; Dementselben (Hrsg.), Babbages Rechen-Automate. Wien/New York: Springer, 1996.

Dürr, Walter und Mayer, Horst, Wahrscheinlichkeitsrechnung und schließende Statistik. 3. Auflage. München/Wien: Hanser Verlag, 2008.

Edwards, Anthony William Fairbank, Pascal's Arithmetical Triangle. The Story of a Mathematical Idea. London: C. Griffin, 1987.

Ellul, Jacques, The Technological Society. New York: Vintage Books, 1964[1954].

[Q]

Engelbart, Douglas C., Augmenting Human Intellect: A Conceptual Framework. Menlo Park: Stanford Research Institute Summary Report [Project No. 3578], October 1962.

[Q]

Enzensberger, Hans Magnus, Einladung zu einem Poesie-Automaten. \langle URL: <http://jacketmagazine.com/17/enz-robot.html> \rangle – Zugriff am 2012-10-25.

Euklid; Thaer, Clemens (Hrsg.), Die Elemente, Buch 1-13. 3. Auflage. Frankfurt am Main: Harri Deutsch, 2000.

[Q]

Euler, Leonhard, Briefe an eine deutsche Prinzessin über verschiedene Gegenstände aus der Physik und Philosophie. Aus dem französischen übersetzt. Zweyter Theil. Leipzig: Johann Friedrich Junius, 1773[1761].

[Q]

Euler, Leonhard, Vollständige Anleitung zur Algebra. Leipzig: Philipp Reclam jun., 1920[1770].

[Q]

Fermat, Pierre de, Ad Locos Planos et Solidos Isagoge. in: *Varia Opera Mathematica D. Petri de Fermat*. Toulouse: Joannes Pech, 1679[1636], S. 1–8.

[Q]

Fermat, Pierre de; Wieleitner, Heinrich (Hrsg.), Einführung in die ebenen und körperlichen Örter. Leipzig: Akademische Verlagsgesellschaft M. B. H., 1923[1636].

[Q: Ad Locos Planos et Solidos Isagoge. in: *Varia Opera Mathematica D. Petri de Fermat*, Toulouse: Joannes Pech 1679, S. 1-8]

Foucault, Michel, Die Ordnung der Dinge. Eine Archäologie der Humanwissenschaften. 13. Auflage. Frankfurt am Main: Suhrkamp, 1995[1966].

[Original: *Les mots et les choses*, Éditions Gallimard, Paris, 1966]

Frege, Gottlob, Die Grundlagen der Arithmetik. Eine logisch mathematische Untersuchung über den Begriff der Zahl. Stuttgart: Reclam, 1987[1884].

[Q]

Fritsch, Rudolf und Fritsch, Gerda, The Four-Color Theorem. History, Topological Foundations, and Idea of Proof. New York/Berlin/Heidelberg: Springer, 1998.

Gauss, Carl Friedrich; Wangerin, A. (Hrsg.), Allgemeine Flächentheorie. *Disquisitiones Generales Circa Superficies Curvas*. Leipzig: Wilhelm Engelmann, 1889[1827], Ostwalds Klassiker der exakten Wissenschaften 5.

[Q]

Gauss, Carl Friedrich, Nachlass und Briefwechsel. Zur Parallelentheorie. Gauss an Taurinus. Göttingen, 8. November 1824. in: *Werke*. Achter Band. Leipzig: Königlichen Akademie der Wissenschaften zu Göttingen, 1900[1824], S. 186–188.

[Q]

Gibbon, Edward; Womersley, David (Hrsg.), The History of the Decline and Fall of the Roman Empire. Volume II. London/New York: Penguin Books, 1994[1781].

[Q]

Literaturverzeichnis

Gilbhard, Thomas, Vicos Denkbild: Studien zur 'Dipintura' der Scienza Nuova und der Lehre vom Ingenium. Berlin: Akademie Verlag, 2012, Actus et Imago.

Girard, Albert, Invention nouvelle en L'Algebre. Amsterdam: Guillaume Iansson Blauew, 1629.

[Q]

Gödel, Kurt, Über formal unentscheidbare Sätze der Principia Mathematica und verwandter Systeme I. Monatshefte für Mathematik und Physik, 38 1931:1, S.173–198.

[Q]

Godfrey, M.D. und Hendry, D.F., The Computer as von Neumann Planned It. IEEE Annals of the History of Computing, 15 1993:1, S.11–21.

Gómez, Ramiro, Programming Languages Influence Network. [URL: http://exploringdata.github.com/vis/programming-languages-influence-network/](http://exploringdata.github.com/vis/programming-languages-influence-network/) – Zugriff am 2012-09-07.

Gonthier, Georges, A computer-checked proof of the Four Colour Theorem. 2005-04-19, Microsoft Research Cambridge [URL: http://research.microsoft.com/en-us/um/people/gonthier/4colproof.pdf](http://research.microsoft.com/en-us/um/people/gonthier/4colproof.pdf) – Zugriff am 2011-12-27.

[Q]

Gottsched, Johann Christoph, Versuch einer critischen Dichtkunst: durchgehends mit den Exempeln unserer besten Dichter erläutert. 4. Auflage. Leipzig: Bernhard Christoph Breitkopf, 1751[1729].

[Q]

Grassmann, Hermann, Die Lineale Ausdehnungslehre ein neuer Zweig der Mathematik. Dargestellt und durch Anwendungen auf die übrigen Zweige der Mathematik, wie auch auf die Statik, Mechanik, die Lehre des Magnetismus und die Krystallonomie erläutert. Leipzig: Otto Wigand, 1844.

[Q]

Greenberg, Arthur, From Alchemy to Chemistry in Picture and Story. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons, 2006.

Grier, David Alan, The ENIAC, the Verb "to program" and the Emergence of Digital Computers. IEEE Annals of the History of Computing, 18 1996:1, S. 51–55.

Großmann, Rolf, Ein Code, eine Kunst? Der Traum der technischen Vereinigung von Klang und Bild. in: MaerzMusik 2011. Programmbuch des Festivals für aktuelle Musik Berlin. Saarbrücken: PFAU, 2011, S. 20–29.

Gruber, Leonhard, Psychologia Systematica Elementaris. Salzburg: Johann Joseph Mayr, 1768.

[Q]

Hamilton, William Rowan, Lectures on Quaternions. Containing a Systematic Statement of a New Mathematical Method [...]. Dublin: Hodges and Smith, 1853.

[Q]

Hamlyn, Robin, William Blake, art and revolution. 16 July-16 October 1994. Tate Gallery. London: Tate Gallery, 1994.

Hanson, Claas, Transformationen musikalischer Ästhetik durch technisch produzierte und reproduzierbare Kunst. Zur Bedeutung der Technik für die musikalische Avantgarde. München: GRIN Verlag GmbH, 2007.

Harris, John, Lexicon Technicum; or, An Universal English Dictionary Of Arts And Sciences; Explaining Not Only the Terms of Art, But the Arts Themselves. Band 1-2, London: Brown etc., 1704–1710.

[Q]

Harsdörffer, Georg Philipp; Schwenter, Daniel (Hrsg.), Delitiae Mathematicae Et Physicae. Der Mathematischen und Philosophischen Erquickstunden Zweyter Theil: zusammen getragen durch Georg Philip Harsdörffern [...]. Nürnberg: Dümmler, 1651.

[Q]

Literaturverzeichnis

Hausdorff, Felix, Grundzüge der Mengenlehre. Leipzig: Veit & Comp., 1914.

[Q]

Hawley, Thomas D., Infallible Logic. A Visible and Automatic System of Reasoning. Chicago: The Dominion Company, 1897.

[Q]

Hegel, Georg Wilhelm Friedrich, Wissenschaft der Logik II. Erster Teil. Die objektive Logik. Zweites Buch. Zweiter Teil. Die subjektive Logik. Frankfurt am Main: Suhrkamp, 1986[1817], Werke 6.

[Q]

Hegel, Georg Wilhelm Friedrich, Die Wissenschaft der Logik. in: Digitale Bibliothek. Band 2. Philosophie von Platon bis Nietzsche. CD-ROM. Hrsg. v. **Hansen, Frank-Peter**. Berlin: Directmedia, 1998[1817], S. 39679–41271.

[Q: Encyklopädie der philosophischen Wissenschaften im Grundrisse. Zum Gebrauch seiner Vorlesungen, August Oáwald, Heidelberg, 1817]

Herken, Rolf (Hrsg.), The Universal Turing Machine. A Half-Century Survey. Wien/New York: Springer, 1994.

Hilbert, David, Über die stetige Abbildung einer Linie auf ein Flächenstück. Mathematische Annalen, 38 1891, S. 459–460.

[Q]

Hilbert, David und Ackermann, Wilhelm, Grundzüge der theoretischen Logik. Berlin: Springer, 1928, Die Grundlehren der Mathematischen Wissenschaften 27.

[Q]

Homer; Wiedasch, Ernst (Hrsg.), Homer's Ilias. Stuttgart: J.B. Metzler, 1853.

[Q]

Huntley, Herbert Edwin, The Divine Proportion: A Study in Mathematical Beauty. New York: Dover Publications, 1970.

Husserl, Edmund, Die Krisis des europäischen Menschentums und die Philosophie. Hamburg: CEP Europäische Verlagsanstalt, 2012[1935].

[Q]

IBM, „Piercing the Unknown“ advertisement. [⟨URL: http://www.computerhistory.org/revolution/early-computer-companies/5/111/477⟩](http://www.computerhistory.org/revolution/early-computer-companies/5/111/477) – Zugriff am 2013-01-02.

Isaacson, Walter, Steve Jobs. New York, NY: Simon & Schuster, 2011.

[Q]

Jevons, William Stanley, On the Mechanical Performance of Logical Inference. Philosophical Transactions of the Royal Society of London, 1870:160, S. 497–518.

[Q]

Joerden, Jan C., Deontological Square, Hexagon, and Decagon. A Deontic Framework for Supererogation. Logica Universalis, 6 2012:1–2, S. 201–216.

Jong, Helena Maria Elisabeth de, Michael Maier's Atalanta fugiens. Bronnen van een alchemistisch emblemenboek. Utrecht: Schotanus & Jens, 1965.

Kant, Immanuel; Heidemann, Ingeborg (Hrsg.), Kritik der reinen Vernunft. Stuttgart: Reclam, 1966[1781].

[Q]

Kant, Immanuel; Toman, Rolf (Hrsg.), Kritik der Urteilkraft. Köln: Könenmann, 1995[1790], Werke in sechs Bänden; Band 4.

[Q]

Kapp, Ernst Christian, Grundlinien einer Philosophie der Technik. Zur Entstehungsgeschichte der Kultur aus neuen Gesichtspunkten. Braunschweig: Westermann, 1877.

[Q]

Kay, Alan, First Courses in Computing Should be Child's Play. Turing Lecture – OOPSLA '04 – Vancouver, Canada, 26. Oktober 2004 [⟨URL: http://www.cs.uni.edu/~wallingf/miscellaneous/alan-kay/turing-transcript.txt⟩](http://www.cs.uni.edu/~wallingf/miscellaneous/alan-kay/turing-transcript.txt).

[Q]

Kempe, Alfred Bray, On the geographical problem of the four colours. American Journal of Mathematics, 2 1879:3, S. 193–200.

[Q]

Kepler, Johannes, Harmonices mundi libri V. Quorum Primus Geometricus [...] Secundus Architectonicus, [...] Tertius propriè Harmonicus, [...] Quartus Metaphysicus, Psychologicus & Astrologicus, [...] Quintus Astronomicus & Metaphysicus, [...] Appendix habet comparationem huius Operis cum Harmonices Cl. Ptolemæi libro III. [...] cunq̃ue Roberti de Fluctibus [...] operi de Macrocosmo & Microcosmo insertis. Linz: Tampachius, 1619.

[Q]

Kircher, Athanasius, Athanasii Kircheri Magnes sive de arte magnetica : opus tripartitum, quo praeterquam quod universa magnetis natura, eiusque in omnibus artibus & scientiis usus nova methodo explicetur [...]. Köln: Jodocus Kalcoven, 1643.

[Q]

Kircher, Athanasius, Lingua aegyptiaca restituta. Rom: H. Scheus, 1643.

[Q]

Kircher, Athanasius, Oedipus Aegyptiacus, hoc est universalis hieroglyphicae veterum doctrinae temporum iniuria abolitae instauratio. Opus ex omni Orientalium doctrina & sapientia conditum, nec non viginti diuersarum linguarum autoritate stabilitum. Tomus I. Rom: Mascardus, 1652.

[Q]

Kircher, Athanasius, Polygraphia Nova et universalis ex combinatoria arte detecto. Quâ Quiuius etiam Linguarum quantumvis imperitus triplici methodo Prima, vera & reali, sine ulla laentis Arcani suspicione, manifestè; Secunda, per Technologiam quandam artificiosè dispositam; Tertia, per Steganographiam impenetrabili scribendi genere adornatam, unius vernaculae linguae subsidio, omnibus populis & linguis clam, apertè, obscurè, & dilucidè scribere & respondere posse docetur, & demonstratur. Rom: Varesius, 1663.

[Q]

Kiss, Ralph, Als Typen tanzen lernten. Anmerkungen zur Stilgeschichte der modernen Typographie. in: Studien und Essays zur Druckgeschichte. Festschrift für Claus W. Gerhardt zum siebzigsten Geburtstag. Hrsg. v. **Münch, Roger** und **Gerhardt, Claus W.**. Wiesbaden: Otto Harrassowitz Verlag, 1997, S. 55–59.

Kittler, Friedrich, Grammophon - Film - Typewriter. Berlin: Brinkmann + Bose, 1986.

[Q]

Kittler, Friedrich, Drakulas Vermächtnis - Technische Schriften. Leipzig: Reclam Leipzig, 1993.

Kleene, Stephen, A theory of positive integers in formal logic. Part I. American Journal of Mathematics, 57 1935:1, S. 153–173.

[Q]

Kleene, Stephen, A Theory of Positive Integers in Formal Logic. Part II. American Journal of Mathematics, 57 1935:2, S. 219–244.

[Q]

Knauß, Friedrich, Friedrichs von Knauß, kaiserl. königl. Direktors der physikalischen und mathematischen Kabinete an der Hofburg, und goldenen Ritters, auch des heil. päpstlichen und Lateranenser Hofes palatinischen Grafen etc. etc. Selbstschreibende Wundermaschinen, auch mehr andere Kunst- und Meisterstücke; als so viele nunmehr aufgelöste Problemen unter den drey glorwürdigsten Regierungen Franzens I. Josephs II. beyder römischen Kaiser; und Marien Theresiens kaiserl. königl. apostol. Majestät, der Künste und Wissenschaften allergrössten Beförderinn und Beschützerinn. Wien: Schulz-Gastheim, 1780.

[Q]

Koch, Helge von, Sur une courbe continue sans tangente, obtenue par une construction géométrique élémentaire. Arkiv for Matematik, 1 1904, S. 681–704.

[Q]

Literaturverzeichnis

Krajewski, Markus, Zettelwirtschaft. Die Geburt der Kartei aus dem Geiste der Bibliothek. Berlin: Kadmos, 2002.

Krämer, Sybille, Berechenbare Vernunft. Kalkül und Rationalismus im 17. Jahrhundert. Berlin und New York: de Gruyter, 1991, Quellen und Studien zur Philosophie 28.

Kraus, Karl, Aphorismen. Frankfurt am Main, 1986[1909-1924].

[Q]

Kuhn, Thomas S., The Structure of Scientific Revolutions. Chicago: University of Chicago Press, 1962.

[Q]

Künzel, Werner, Der Oedipus Aegyptiacus des Athanasius Kircher. Ein ägyptische Rätsel in der Simulation eines barocken Zeichensystems. Berlin: O. Künzel, 1989, Advanced studies in modern philosophy and computer science.

Kurzweil, Ray, The Singularity is Near. When Humans Transcend Biology. New York: Viking, 2005.

[Q]

La Mettrie, J. O. de; Becker, Claudia (Hrsg.), L'homme machine - Die Maschine Mensch. Hamburg: Meiner, 1990[1747].

[Q]

Landmann, Michael, Problematik. Nichtwissen und Wissensverlangen im philosophischen Bewusstsein. Göttingen: Vandenhoeck und Ruprecht, 1949.

Lange, Johann Christian, Johannis Christiani Langii, [. . .] Nvclevs Logicae Weisia-nae. Editus antehac Avctore Christiano Weisio, [. . .] Nunc autem Variis Additamentis Novis [. . .] auctus & illustratus [. . .] Accedit Praefatio Qua editi hujus Oposculi occasio & ratio disertius exponitur [. . .]. Gießen: Müller, 1712.

[Q]

Langford, C. H., Hilbert and Ackermann on Mathematical Logic. Bulletin of the American Mathematical Society, 36 1930:1, S. 22–25.

Leibniz, Gottfried Wilhelm, *Ars Combinatoria, in qua Ex Arithmeticae fundamentis Complicationum ac Transpositionum Doctrina novis praeceptis extruditur, & usus ambarum per universum scientiarum orbem ostenditur; [...]*. Frankfurt: Heinrich Christoph Cröker, 1690.

[Q]

Leibniz, Gottfried Wilhelm; Loosen, Renate und Vonessen, Franz (Hrsg.), *Zwei Briefe über das binäre Zahlensystem und die chinesische Philosophie*. Stuttgart: Belser-Press, 1968.

[Q]

Leibniz, Gottfried Wilhelm; Knobloch, Eberhard (Hrsg.), *Die mathematischen Studien von G. W. Leibniz zur Kombinatorik*. Wiesbaden: Steiner, 1973, *Studia Leibnitiana: Supplementa* 11.

[Q]

Leibniz, Gottfried Wilhelm, *Zur allgemeinen Charakteristik*. in: *Hauptschriften zur Grundlegung der Philosophie*. Teil I. Hrsg. v. Cassirer, Ernst. 4. Auflage. Hamburg: Meiner, 1996[1672], S. 16–23.

[Q]

Leibniz, Gottfried Wilhelm, *Dialog über die Verknüpfung zwischen Dingen und Worten*. in: *Hauptschriften zur Grundlegung der Philosophie*. Teil I. Hrsg. v. Cassirer, Ernst. 4. Auflage. Hamburg: Meiner, 1996[1677], S. 5–15.

[Q]

Leibniz, Gottfried Wilhelm, *Entwurf der geometrischen Charakteristik*. Aus einem Brief an Huygens. in: *Hauptschriften zur Grundlegung der Philosophie*. Teil I. Hrsg. v. Cassirer, Ernst. 4. Auflage. Hamburg: Meiner, 1996[1679], S. 56–61.

[Q]

Leibniz, Gottfried Wilhelm, *Von dem Verhängnisse*. in: *Hauptschriften zur Grundlegung der Philosophie*. Teil II. Hrsg. v. Cassirer, Ernst. 4. Auflage. Hamburg: Meiner, 1996[1695], S. 337–342.

Literaturverzeichnis

[Q]

Leibniz, Gottfried Wilhelm, Brief an Gabriel Wagner. in: Schriften zur Logik und zur philosophischen Grundlegung von Mathematik und Naturwissenschaft. Philosophische Schriften Band 4. Hrsg. v. **Herring, Herbert**. Frankfurt am Main: Suhrkamp, 1996[1696].

[Q]

Leibniz, Gottfried Wilhelm, Zur prästabilierten Harmonie. Extrait d'une lettre de Leibniz sur son hypothese de philosophie et sur le problème creieux qu'un de ses amis propose aux mathematiciens. in: Hauptschriften zur Grundlegung der Philosophie. Teil II. Hrsg. v. **Cassirer, Ernst**. 4. Auflage. Hamburg: Meiner, 1996[1696], S. 459–461.

[Q]

Leibniz, Gottfried Wilhelm, Difficultates quaedam Logicae – Einige Logische Schwierigkeiten. in: Schriften zur Logik und zur philosophischen Grundlegung von Mathematik und Naturwissenschaft. Band 4. Hrsg. v. **Herring, Herbert**. Frankfurt am Main: Suhrkamp, 1996[nach 1690], S. 179–201.

[Q]

Leinkauf, Thomas, Mundus combinatus: Studien zur Struktur der barocken Universalwissenschaft am Beispiel Athanasius Kirchers SJ (1602-1680). Berlin: Akademie Verlag, 2009.

Levy, Steven, Insanely Great. The Life and Times of Macintosh, the Computer that Changed Everything. New York: Viking, 1994.

[Q]

Lexis, Wilhelm, Zur Theorie der Massenerscheinungen in der menschlichen Gesellschaft. Freiburg im Breisgau: Wagnersche Buchhandlung, 1877.

[Q]

Lexis, Wilhelm, Abhandlungen zur Theorie der Bevölkerungs- und Moralstatistik. Jena: G. Fischer, 1903.

[Q]

Lichtenstern, Joseph Marx von, Ueber statistische Bureau's, ihre nöthigen Formen und Einrichtungen. Wien, 1814.

[Q]

Lovejoy, Arthur O., The Great Chain of Being: A Study of the History of an Idea. Cambridge, Mass.: Harvard University Press, 1936, The William James Lectures.

Mahoney, Michael Sean, The Mathematical Career of Pierre de Fermat: 1601-1665. 2. Auflage. Princeton, NJ: Princeton University Press, 1994, History and Philosophy of Sciences.

Maier, Michael, Atalanta fugiens: hoc est, Emblemata nova de secretis naturae chymica [...]. Oppenheim: Hieronymus Galler / Johann Theodor de Bry, 1618.

[Q]

Mandelbrot, Benoît, Les objets fractals, forme, hasard et dimension. Paris: Flammarion, 1975.

[Q]

Marquand, Allan, A Machine for Producing Syllogistic Variations. in: Studies in Logic. Hrsg. v. **Peirce, Charles Sanders**. Cambridge, Mass.: John Wilson & Son, 1883, S. 12–15.

[Q]

Marx, Leo, Technology. The Emergence of a Hazardous Concept. Technology and Culture, 51 2010:3, S. 561–577.

McCollum, Jonathan, The Nazi Appropriation of Thomas Carlyle: Or How Frederick Wound Up in the Bunker. in: Thomas Carlyle Resartus: Reappraising Carlyle's Contribution to the Philosophy of History, Political Theory, and Cultural Criticism. Hrsg. v. **Kerry, Paul E. und Hill, Marylu**. Madison: Fairleigh Dickinson University Press, 2010, S. 187–203.

Literaturverzeichnis

McLuhan, Marshall und Fiore, Quentin, *The Medium is the Massage*. Audio Record - Sony Music Entertainment SRCS 8912 [Original: Columbia Records CS 9501 bzw. CL 2701], 1967.

[Q]

McLuhan, Marshall und Fiore, Quentin, *The Medium is the Massage. An Inventory of Effects*. Corte Madera, CA: Gingko Press, 2001[1967].

[Q]

Mersenne, Marin, *Harmonie universelle: contenant la théorie et la pratique de la musique*. Paris: Centre national de la recherche scientifique, 1963[1636].

[Q]

Mill, John Stewart, *A System of Logic, Ratiocinative and Inductive*. New York: Harper & Brothers, 1858.

[Q]

Möbius, August Ferdinand, *Der barycentrische Calcul. Ein neues Hilfsmittel zur analytischen Behandlung der Geometrie dargestellt und insbesondere auf die Bildung neuer Classen von Aufgaben und die Entwicklung mehrerer Eigenschaften der Kegelschnitte angewendet*. Leipzig: Johann Ambrosius Barth, 1827.

[Q]

Morgan, Augustus de, *Formal logic: or, The Calculus of Inference, Necessary and Probable*. London: Taylor and Walton, 1847.

[Q]

Mumford, Lewis, *Technics and Civilization*. New York: Harcourt, Brace and Company, 1934.

[Q]

Murray, Janet Horowitz, *Hamlet on the Holodeck. The Future of Narrative in Cyberspace*. Cambridge, MA: MIT Press, 1997.

[Q]

Neumann, John von, First Draft of a Report on the EDVAC. Contract No. W-670-ORD-4926 Between the United States Army Ordnance Department and the University of Pennsylvania, 30. Juni 1945.

[Q]

Newton, Isaac, Philosophiae Naturalis Principia Mathematica. London: Joseph Streater, 1686.

[Q]

Newton, Isaac, Dissertatio De Scaro Judaeorum Cubito, atque de cubitis aliarum Gentium nunullarum; in qua ex maximae Aegyptiacarum Pyramidum dimensionibus, quales Johannes Gravius invenit, antiquus Memphis Cubitus definitur. in: Opuscula mathematica, philosophica, et philologica. Hrsg. v. **Castillon, Jean**. Band 3. Lausanne: Bousquet, 1744, S. 493–510.

[Q]

Newton, Isaac; Böhme, Gernot (Hrsg.), Über die Gravitation... Frankfurt am Main: Vittorio Klostermann, 1988[1664–66].

[Q]

Nyce, James M. und Kahn, Paul (Hrsg.), From Memex to Hypertext. Vannevar Bush and the Mind's Machine. Boston: Academic Press, 1991.

Oinas-Kukkonen, Henry, From Bush to Engelbart: 'Slowly, Some Little Bells Were Ringing'. IEEE Annals of the History of Computing, 29 2007:2, S. 31–39.

Okrent, Daniel, Great Fortune. The Epic of Rockefeller Center. New York: Penguin Books, 2004.

O'Leary, Michael, Revolutions of Geometry. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons, 2010, Pure and Applied Mathematics: A Wiley Series of Texts, Monographs and Tracts Pure and applied mathematics 87.

Orland, Barbara, Der Zwiespalt zwischen Politik und Technik. Ein kulturelles Phänomen in der Vergangenheitsbewältigung Albert Speers und seiner Rezipienten. in:

Literaturverzeichnis

Technische Intelligenz und "Kulturfaktor Technik": Kulturvorstellungen von Technikern und Ingenieuren zwischen Kaiserreich und früher Bundesrepublik Deutschland. Hrsg. v. Dietz, Burkhard, Fessner, Michael und Maier, Helmut. Münster: Waxmann, 1996, Cottbuser Studien zur Geschichte von Technik, Arbeit und Umwelt 2, S. 269–296.

Ortega y Gasset, José, Betrachtungen über die Technik – Der Intellektuelle und der Andere. Stuttgart: Deutsche Verlags-Anstalt, 1949[1939–1942].

[Q]

Pascal, Blaise, Traité du triangle arithmétique, avec quelques autres petits traitez sur la mesme matière, par Monsieur Pascal. Paris: G. Desprez, 1645.

[Q]

Pascal, Blaise, Betrachtungen über die Geometrie im allgemeinen – Vom Geometrischen Geist und von der Kunst zu überzeugen. in: Kleine Schriften zur Religion und Philosophie. Hrsg. v. Raffelt, Albert. Hamburg: Meiner, 2006[1655], S. 69–108.

[Q]

Peano, Giuseppe, Sur une courbe, qui remplit toute une aire plane. Mathematische Annalen, 36 1890:1, S. 157–160.

[Q]

Peano, Giuseppe, Die Grundzüge des Geometrischen Calculs. Leipzig: B. G. Teubner, 1891[1888].

[Q]

Pearson, Karl, The Grammar of Science. London: Adam and Charles Black, 1900.

[Q]

Peirce, Charles Sanders, Logical Machines. The American Journal of Psychology, 11 1887:1, S. 165–170.

[Q]

Pirandello, Luigi, Kurbeln! Aus den Tagebuchaufzeichnungen des Filmoperators Serafin Gubbio. Zürich/Leipzig: Orell Füssli, 1927.

[Q]

Pircher, Wolfgang, ... à propos ... in: Der Staub und die Wolke. 2. Auflage. Grafenau: Trotzdem, 1993, S. 69–73.

Platon; Hildebrandt, Kurt (Hrsg.), Phaidros oder Vom Schönen. Stuttgart: Reclam, 1979.

[Q]

Poseleger, Friedrich Theodor, Über Aristoteles Mechanische Probleme. in: Abhandlungen der mathematischen Klasse der Königl. Akademie der Wissenschaften zu Berlin aus dem Jahre 1829. Berlin: Königl. Akademie der Wissenschaften zu Berlin, 1832, S. 57–74.

[Q]

Postman, Neil, Technopoly. The Surrender of Culture to Technology. New York: Knopf, 1992.

[Q]

Preston, Frank S., Vannevar Bush's network analyzer at the Massachusetts Institute of Technology. IEEE Annals of the History of Computing, 25 2003:1, S. 75–78.

Quetelet, Adolphe; Riecke, Victor Adolf (Hrsg.), Ueber den Menschen und die Entwicklung seiner Fähigkeiten, oder Versuch einer Physik der Gesellschaft. Stuttgart: E. Schweizerbart's Verlagshandlung, 1838[1835].

[Q]

Ramelow, Tilman, Gott, Freiheit, Weltenwahl: der Ursprung des Begriffes der besten aller möglichen Welten in der Metaphysik der Willensfreiheit zwischen Antonio Perez (1599 - 1649) und G. W. Leibniz (1646 - 1716). Leiden/New York/Köln: Brill, 1997, Brill's Studies in Intellectual History Series.

Literaturverzeichnis

Randell, Brian (Hrsg.), The Origins of Digital Computers. Selected Papers. Berlin/New York: Springer, 1982.

[Q]

Reden, Friedrich Wilhelm Freiherr von, Die jetzige Aufgabe der Statistik in Beziehung zur Staatsverwaltung. Frankfurt am Main: August Osterrieth, 1853.

[Q]

Reubel, Joseph, Ideen über Staat und Religion mit Reflexionen. Eine Vorarbeit zu einem System der Staatswissenschaft. München, 1814.

[Q]

Richtmeyer, Uli, Kants Ästhetik im Zeitalter der Photographie. Analysen zwischen Sprache und Bild. Bielefeld: transcript, 2009.

Robin, Richard S., Annotated Catalogue of the Papers of Charles S. Peirce. Amherst: University of Massachusetts Press, 1967.

[Q]

Roddenberry, Gene, Star Trek: The Next Generation. USA: Paramount Television, 1987–1994.

[Q]

Roob, Alexander, Das hermetische Museum. Alchemie und Mystik. Köln [u.a.]: Benedikt Taschen Verlag, 1996.

[Q]

Roth, Gerhard und Killmeyer, Franz, Gsellmanns Weltmaschine. Wien/Köln/Weimar: Böhlau, 1996.

[Q]

Rotman, Brian, Ad Infinitum... the Ghost in Turing's Machine. Taking God Out of Mathematics and Putting the Body Back In. An Essay in Corporeal Semiotics. Stanford, CA: Stanford University Press, 1993.

Rusbridge, Chris, The solution is... 42! What was the problem? [〈URL: http://unsustainableideas.wordpress.com/2012/07/04/the-solution-is-42-what-was-the-problem/〉](http://unsustainableideas.wordpress.com/2012/07/04/the-solution-is-42-what-was-the-problem/) – Zugriff am 2012-08-20.

[Q]

Rushkoff, Douglas, Children of Chaos. Surviving the End of the World as We Know it. London: Harper Collins, 1996.

[Q]

Russell, Bertrand, The Ancestry of Fascism. in: A Fresh Look at Empiricism: 1927–42. Hrsg. v. Slater, John Greer und Köllner, Peter. Routledge, 1996[1935], S. 422–435.

[Q]

Sagan, Hans, Space-filling curves. Wien/New York/etc.: Springer, 1994.

Sammet, Jean E., Brief Summary of the Early History of COBOL. IEEE Annals of the History of Computing, 7 1985:4, S. 288–303.

Schlick, Moritz, Allgemeine Erkenntnisslehre. Berlin: Julius Springer, 1918.

[Q]

Schlözer, August Ludwig, Theorie der Statistik. Nebst Ideen über das Studium der Politik überhaupt. Göttingen: Vandenhoeck und Ruprecht, 1804.

[Q]

Schott, Kaspar, Pantometrum Kircherianum : hoc est, Instrumentum geometricum novum, a celeberrimo viro Athanasio Kirchero ante hac inventum; nunc decem libris, universam paene praedictam geometriam complectentibus explicatum; perspicuisque demonstrationibus ill. Frankfurt / Würzburg: Schönwetter / Hertz, 1660.

[Q]

Schott, Kaspar, P. Gasparis Schotti Regiscuriani e Societate Jesu olim in Panormitano Siciliae, nunc in Herbipolitano Franconiae ejusdem Societatis Jesu Gymnasio Matheseos Professoris Cursus mathematicus, sive absoluta omnium mathematicarum

Literaturverzeichnis

disciplinarum encyclopædia: in libros XXVIII digesta, eoque ordine, dispolita, ut quis, vel mediocri præditus ingenio, totam mathesin a primis fundamentis proptio Marte addiscere possit [...]; accesserunt in fine theoreses mechanicæ novæ. Frankfurt / Würzburg: Schönwetter / Hertz, 1661.

[Q]

Schulz-Schaeffer, Ingo, Sozialtheorie der Technik. Frankfurt am Main: Campus, 2000.

Schulze, Götz, Die Naturalobligation. Rechtsfigur und Instrument des Rechtsverkehrs einst und heute – zugleich Grundlegung einer zivilrechtlichen Forderungslehre. Tübingen: Mohr Siebeck, 2008, Jus Privatum 134.

Segal, Howard P., Technological Utopianism in American Culture. Chicago: University of Chicago Press, 1985.

Seibicke, Wilfried, Technik. Versuch einer Geschichte der Wortfamilie um *τεχνη* in Deutschland vom 16. Jahrhundert bis etwa 1830. Düsseldorf: VDI-Verlag, 1968, Technikgeschichte in Einzeldarstellungen Nr. 10.

Sex Pistols, God Save the Queen. Vinyl Single Record, London: Virgin, A&M, 27. Mai 1977.

[Q]

Shannon, Claude E. und Weaver, Warren, The Mathematical Theory of Communication. Urbana/Chicago: University of Illinois Press, 1998[1948].

[Q]

Siegert, Bernhard, Relais. Geschieke der Literatur als Epoche der Post. 1751 – 1913. Berlin: Brinkmann + Bose, 1993.

Siemens Aktiengesellschaft (Hrsg.), Herrn von Leibniz' Rechnung mit Null und Eins. Berlin und München: Siemens Aktiengesellschaft, 1966.

Soifer, Alexander, The Mathematical Coloring Book. Mathematics of Coloring and the Colorful Life of Its Creators. New York/London: Springer, 2009.

Spinoza, Baruch de; Buchenau, Artur (Hrsg.), Descartes' Prinzipien der Philosophie auf geometrische Weise Begründet. 3. Auflage. Leipzig: Verlag der Dürr'schen Buchhandlung, 1907[1663].

[Q]

Spinoza, Baruch de; Bülow, Friedrich (Hrsg.), Die Ethik, Schriften und Briefe. 2. Auflage. Stuttgart: Alfred Kröner Verlag, 1976.

[Q]

Spinoza, Baruch de; Gawlick, Günter (Hrsg.), Theologisch-Politischer Traktat. 6. Auflage. Hamburg: Meiner, 1976.

[Q]

Spufford, Francis und Uglow, Jenny (Hrsg.), Cultural Babbage - Technology, Time and Invention. London/Boston: Faber and Faber, 1996.

Stegmüller, Wolfgang, Unvollständigkeit und Unentscheidbarkeit. Die mathematischen Resultate von Gödel, Church, Rosser und ihre erkenntnistheoretische Bedeutung. 3. Auflage. Wien/New York: Springer, 1973.

Stern, Nancy, John von Neumann's Influence on Electronic Digital Computing, 1944-1946. *IEEE Annals of the History of Computing*, 2 1980:4, S. 349–362.

Streidl, Paul, Naturrecht, Staatswissenschaften und Politisierung bei Gottfried Achenwall (1719-1772). *Studien zur Gelehrten-geschichte Göttingens in der Aufklärung*. München: Herbert Utz Verlag, 2003.

Swart, Edward Reinier, The philosophical implications of the four-color problem. *American Mathematical Monthly*, 87 1980:9, S. 697–707.

[Q]

Taubes, Clifford Henry, Differential Geometry: Bundles, Connections, Metrics and Curvature. Oxford/New York: Oxford University Press, 2011.

The Stanford Silicon Valley Archives und Institute for the Future, Engelbart's Unfinished Revolution. A Symposium at Stanford University. 9. Dezember 1998. (URL:

Literaturverzeichnis

<http://unrev.stanford.edu/introduction/introduction.html> – Zugriff am 2012-11-20.

Toole, Betty Alexandra, Ada Byron, Lady Lovelace, An Analyst and Metaphysician. IEEE Annals of the History of Computing, 18 1996:3, S. 4–12.

Torge, Wolfgang, Geschichte der Geodäsie in Deutschland. Berlin: de Gruyter, 2007.

Trithemius, Johannes, Polygraphiae libri sex. Oppenheim: Haselberg, 1518.

[Q]

Tsukamoto, Shin'ya, Tetsuo. The Iron Man. Japan: JHV, 1989.

[Q]

Turing, Alan Mathison, On Computable Numbers, with an Application to the Entscheidungsproblem. Proceedings of the London Mathematical Society, 42 1936, S. 230–265.

[Q]

Turkle, Sherry, Alone Together. Why We Expect More From Technology and Less From Each Other. New York: Basic Books, 2011.

[Q]

Tweney, Dylan, Dec. 9, 1968: The Mother of All Demos. [URL: http://www.wired.com/science/discoveries/news/2008/12/dayintech_1209](http://www.wired.com/science/discoveries/news/2008/12/dayintech_1209) – Zugriff am 2008-12-09.

[Q]

Uspenskij, Vladimir Andreevich, Pascal's Triangle: Popular Lectures in Mathematics. Chicago: University of Chicago Press, 1974.

Venn, John, Logic of Chance. An Essay on the Foundations and Province of the Theory of Probability, with Especial Reference to its Logical Bearings and its Application to Moral and Social Science. London: Macmillan and Co., 1876.

[Q]

Venn, John, On the Diagrammatic and Mechanical Representation of Propositions and Reasonings. The London, Edinburgh, and Dublin Philosophical Magazine and Journal of Science, 9 1880, S. 1–18.

[Q]

Vico, Giambattista, Principj Di Scienza Nuova Di Giambattista Vico d' intorno alla comune natura delle nazioni. Band I, Napoli: Nella stamperia Muziana, a spese di G. e S. Elia, 1744.

[Q]

Vico, Giambattista; Grassi, Ernesto und Hess, Walter (Hrsg.), Die neue Wissenschaft über die gemeinschaftliche Natur der Völker. Rowohlt, 1966[1744].

[Q]

Viète, François; Schooten, Frans van (Hrsg.), Francisci Vietae Opera mathematica in vnum volumen congesta ac recognita [...]. Leiden: Ex Officina Bonaventurae & Abrahami Elzeviriorum, 1646.

[Q]

Vollrath, Hans-Joachim, Das Pantometrum Kircherianum – Athanasius Kirchers Messtisch. in: Spurensuche – Wege zu Athanasius Kircher. Hrsg. v. **Beinlich, H., Vollrath, H.-J. und Wittstadt, K.**. Dettelbach: Röhl, 2002, S. 119–136.

Wachowski, Andy und Wachowski, Lana, The Matrix. USA: Warner Bros. Pictures etc., 1999.

[Q]

Walker, Timothy, Defence of Mechanical Philosophy. The North American Review, 33 1831:72, S. 122–136.

[Q]

Weibel, Peter und Köhler, Eckehart, Gödels unentscheidbarkeitsbeweis. Ideengeschichtliche Konturen eines berühmten mathematischen Satzes. in: Gödel-Satz,

Literaturverzeichnis

Möbius-Schleife, Computer-Ich. Franz Kreuzer im Gespräch mit Paul Watzlawick, Werner Schimanovich, Eckehart Köhler, Paul Badura-Skoda u. Werner Leinfellner. Hrsg. v. Kreuzer, Franz und ORF. Wien: Deuticke, 1986, S. 73–101.

Whitehead, Alfred North und Russell, Bertrand, Principia Mathematica. Mit einem Beitrag von Kurt Gödel. 4. Auflage. Frankfurt am Main: Suhrkamp, 1999[1910–1913].

[Q: Principia Mathematica, 3 Bände, Cambridge University Press, Cambridge, 1910–1913]

Wiener, Norbert, Cybernetics: or Control and Communication in the Animal and the Machine. 2. Auflage. Cambridge, MA: The MIT Press, 1961[1948].

[Q]

Wilson, P. M. H., Curved Spaces: From Classical Geometries to Elementary Differential Geometry. Cambridge/New York/Melbourne/etc.: Cambridge University Press, 2007.

Winship, George Parker, Gutenberg to Plantin an Outline of the Early History of Printing. Whitefish, Mont.: Kessinger Publishing, 2005[1926].

Wittgenstein, Ludwig, Philosophische Untersuchungen. in: Werkausgabe Band 1: Tractatus logico-philosophicus. Tagebücher 1914–1916. Philosophische Untersuchungen. Frankfurt am Main: Suhrkamp, 1984[1936–1946, 1953], S. 225–618.

[Q]

Wittgenstein, Ludwig; Nedo, Michael (Hrsg.), Wiener Ausgabe Studien Texte: Band 2: Philosophische Betrachtungen. Philosophische Bemerkungen. Wien: Springer, 1999[1930].

[Q]

Wolff, Christian, Pantometrum. in: Vollständiges mathematisches Lexicon: darinnen alle Kunst-Wörter und Sachen, welche in den erwegenden und ausübenden Mathesi vorzukommen pflegen, deutlich erklärt; nebst 36 Kupfer-Tabellen. Leipzig: Gleditsch, 1747[1734], S. 972.

[Q]

Wolff, Christian, Grundsätze des Natur- und Völkerrechts worin alle Verbindlichkeiten und alle Rechte aus der Natur des Menschen in einem beständigen Zusammenhange hergeleitet werden. Kronberg: Scriptor, 1980[1754].

[Q: Reprint der Ausgabe Halle 1754]

Yad Vashem, The Righteous Among The Nations: Ellul Jacques (1912 – 1994). (URL: <http://db.yadvashem.org/righteous/righteousName.html?language=en&itemId=4412162>) – Zugriff am 2012-09-21.

Zande, Johan van der, Statistik and History in the German Enlightenment. *Journal of the History of Ideas*, 71 2010:3, S. 411–432.

Zedler, Johann Heinrich, Technologie. in: Grosses vollständiges Universallexicon aller Wissenschaften und Künste, welche bishero durch menschlichen Verstand und Witz erfunden und verbessert worden. Zwey und Vierzigster Band. Taro – Teutschep. Hrsg. v. Derselbe. Leipzig und Halle: Johann Heinrich Zedler, 1744, S. 508–509.

[Q]

Zentner, Christian (Hrsg.), Der Nürnberger Prozeß. Das Protokoll des Prozesses gegen die Hauptkriegsverbrecher vor dem Internationalen Militärgerichtshof 14. November 1945 – 1. Oktober 1946. Berlin: Directmedia, 1999, Digitale Bibliothek Band 20.

[Q]

Zizius, Johann, Theoretische Vorbereitung und Einleitung zur Statistik. Wien/Triest: Joseph Geistinger, 1810.

[Q]

Literaturverzeichnis

Abbildungsverzeichnis

- 2.1 Schwarz-Weiß-Illustration © Georg Kö 2012: „Omnia in uno sunt, & in omnibus unum.“, Emblem auf dem Frontispiz der Polygraphia Nova. Fundstelle der Originalvorlage: KIRCHER, *Polygraphia Nova et universalis ex combinatoria arte detecto*, *op. cit.* (Anm. 48), S. 1 31
- 2.2 Schwarz-Weiß-Illustration © Georg Kö 2012: „Pantometrum Kircherianum“, Fundstelle der Originalvorlage: SCHOTT, *Pantometrum Kircherianum : hoc est, Instrumentum geometricum novum [...]*, *op. cit.* (Anm. 64), S. 4–5, Liber I 39
- 2.3 Schwarz-Weiß-Illustration © Georg Kö 2012: „Dipintura aus Vicos Scienza Nuova“, Fundstelle der Originalvorlage: Frontispiz von GIAMBATTISTA VICO, *Principj Di Scienza Nuova Di Giambattista Vico d' intorno alla comune natura delle nazioni*. Band I, Napoli: Nella stamperia Muziana, a spese di G. e S. Elia, 1744 43
- 2.4 Schwarz-Weiß-Illustration © Georg Kö 2012: „Geometrie und Weisheit bei Michael Maier & Mathäus Merian d. Ä.“, Fundstelle der Originalvorlage: MAIER, *op. cit.* (Anm. 73), S. 93 44
- 2.5 Schwarz-Weiß-Illustration © Georg Kö 2012: „Das Pascalsche Dreieck“, Fundstelle der Originalvorlage: nicht nummerierte Doppelseite direkt vor S. 1 in PASCAL, *Traité du triangle arithmétique*, *op. cit.* (Anm. 74) 46
- 2.6 Schwarz-Weiß-Illustration © Georg Kö 2012: „Albert Girards Algebra“, Fundstelle der Originalvorlage: GIRARD, *op. cit.* (Anm. 77), S. A-1 . . . 47

Abbildungsverzeichnis

- 2.7 Schwarz-Weiß-Illustration ☉ Georg Kö 2012: „Fermats analytische Geometrie“, Fundstelle der Originalvorlage: DE FERMAT, *Ad Locos Planos et Solidos Isagoge*, *op. cit.* (Anm. 78), S. 3 48
- 2.8 Schwarz-Weiß-Illustration ☉ Georg Kö 2012: „Leibnizs kombinatorische Tabelle“, Fundstelle der Originalvorlage: LEIBNIZ, *Ars Combinatoria*, *op. cit.* (Anm. 82), S. 7 50
- 2.9 Schwarz-Weiß-Illustration ☉ Georg Kö 2012: „Kirchers Entschlüsselungsversuch der Hieroglyphen“, Fundstelle der Originalvorlage: KIRCHER, *Oedipus Aegyptiacus*, *op. cit.* (Anm. 91), S. 45 56
- 2.10 Schwarz-Weiß-Illustration ☉ Georg Kö 2012: „Kirchers steganographische Arche“, Fundstelle der Originalvorlage: Ders., *Polygraphia Nova et universalis ex combinatoria arte detecto*, *op. cit.* (Anm. 48), S. 130 62
- 2.11 Schwarz-Weiß-Illustration ☉ Georg Kö 2012: „Harsdörffers Denckring der Teutschen Sprache“, Fundstelle der Originalvorlage: HARSDÖRFFER, *op. cit.* (Anm. 103), S. 517 63
- 2.12 Schwarz-Weiß-Illustration ☉ Georg Kö 2012: „Leibnizs Imago Creatio-nis“, Fundstelle der Originalvorlage: Leider ist von Leibniz keine Zeichnung der abgebildeten Medaille überliefert. Diese Illustration basiert auf einer in Silber ausgefertigten Replik der Niedersächsische Landesbibliothek Hannover, welche einen Entwurf von Carl Günther Ludovici aus dem Jahr 1737 zur Grundlage haben soll. 64
- 2.13 Schwarz-Weiß-Illustration ☉ Georg Kö 2012: „Knauß selbstschreibenden Wundermaschine“, Fundstelle der Originalvorlage: KNAUSS, *op. cit.* (Anm. 107), S. 175 67
- 3.1 Schwarz-Weiß-Illustration ☉ Georg Kö 2012: „Das Quadrat im gaußschen gekrümmten Raum“, Fundstelle der Originalvorlage: GAUSS, *Nachlass und Briefwechsel. Zur Parallelentheorie. Gauss an Taurinus. Göttingen, 8. November 1824*, *op. cit.* (Anm. 153), S. 181 95

- 3.2 Schwarz-Weiß-Illustration © Georg Kö 2012: „Das Dreieck im gauss-
schen gekrümmten Raum“, Fundstelle der Originalvorlage: a. a. O. (Anm. 153),
S. 182 97
- 3.3 Schwarz-Weiß-Illustration © Georg Kö 2012: „John Venns Logik - Dia-
gramm Maschine“, Fundstelle der Originalvorlage: VENN, The London,
Edinburgh, and Dublin Philosophical Magazine and Journal of Science
9 [1880], *op. cit.* (Anm. 176), S. 17 108
- 3.4 Schwarz-Weiß-Illustration © Georg Kö 2012: „Marquands Syllogismus-
Maschine“, Fundstelle der Originalvorlage: MARQUAND, *op. cit.* (Anm. 178),
S. 14 109
- 3.5 Schwarz-Weiß-Illustration © Georg Kö 2012: „Drei Stadien einer Peano-
Kurve“, Fundstelle der Originalvorlage: Selbst erstellt nach dem Prinzip
in PEANO, Mathematische Annalen 36 [1890], *op. cit.* (Anm. 179) 111
- 4.1 Schwarz-Weiß-Illustration © Georg Kö 2012: „Wisdom and Knowledge
shall be the Stability of thy Times“, Fundstelle der Originalvorlage:
Privatfotografie von Alice Fehrer, New York, 4. Mai 2012 113
- 4.2 Schwarz-Weiß-Illustration © Georg Kö 2012: „Gsellmanns Weltmaschi-
ne“, Fundstelle der Originalvorlage: Privatfotografie von Georg Kö, Kaag
/ Stmk., 4. August 2011 124
- 4.3 Schwarz-Weiß-Illustration © Georg Kö 2012: „Universum der techni-
schen Sprachen“, Fundstelle der Originalvorlage: interaktive Simulation
einsehbar unter GÓMEZ, *op. cit.* (Anm. 205) 131
- 4.4 Schwarz-Weiß-Illustration © Georg Kö 2012: „File not found. Warning:
this page has been dynamically generated.“, Fundstelle der Originalvor-
lage: Screenshot einer Fehlermeldung, die nicht öffentlich reproduzierbar
ist; Privatarchiv Georg Kö 139

Abbildungsverzeichnis

- 4.5 Schwarz-Weiß-Illustration © Georg Kö 2012: „IBM Werbematerial 1948–1957“, Fundstelle der Originalvorlage: Die Illustration wurde auf Basis einer verkleinerten Reproduktion aus den frühen 1980er Jahren erstellt – Privatarchiv Georg Kö. Ein Digitalisat ist auf den Seiten des Computer History Museums einsehbar unter IBM, „*Piercing the Unknown*“ advertisement. (URL: <http://www.computerhistory.org/revolution/early-computer-companies/5/111/477>) – Zugriff am 2013-01-02 140

Anhang

Abstract

Die vorliegende Arbeit soll anhand einer historischen und epistemologischen Untersuchung am Denksystem des klassischen Zeitalters und der Moderne zeigen, dass das Technische vorderhand nicht eine bloße Erweiterung des menschlichen Verstandes auf externe Artefakte zur Hervorbringung von Produkten, keine Versammlung von Werkzeugen und Maschinen, also kein bloßes Hilfsmittel des produktiven Verstandes ist, sondern vielmehr im Zentrum der Episteme selbst als ästhetisches Organon die Herstellung von Repräsentation im klassischen Zeitalter und die Bildung von Simulation in der Moderne begleitet. Entlang einer fragmentarischen Genealogie diskreter Modelle in den besprochenen Denksystemen soll Form und Funktion des Technischen entlang ausgewählter Kulminationspunkte seiner Äußerungsmodi analysiert werden. Als torsohafte Vorstudie sich verstehend, mag dies ein Beitrag dazu sein, eine Geschichte des Technischen jenseits der üblichen Artefaktenkunden, metaphysischen Resteverwertungen oder psychologisierenden Kulturbetrachtungen vorstellbar zu machen.

Curriculum Vitae: Georg Kö

Beruflicher Werdegang

2011-08 – dato Projektmitarbeiter mit Schwerpunkt Humanities-IT im Projekt „Ephemere Filme: Nationalsozialismus in Österreich“, Ludwig Boltzmann Institut für Geschichte und Gesellschaft. Hofburg, Zuckerbäckerstiege 17, 1010 Wien bzw. Österreichisches Filmmuseum, Augustinerstraße 1, 1010 Wien

2010-07 – 2010-09 Projektassistent im Rahmen eines historisch-wissenschaftlichen Projektpraktikums zu „Strategien und Prozesse des Faschismus in Wien 1938-1945.“, Forschungsbüro Dr. Ingo Zechner, Siebensterngasse 23/307, 1070 Wien

2009-03 – 2009-11 Leiter der Humanities-IT Abteilung des Wiener Wiesenthal Instituts für Holocaust-Studien (VWI), Desider-Friedmann-Platz 1/18, 1010 Wien

2006-07 – 2009-02 Informationstechnologe in der Anlaufstelle der Israelitischen Kultusgemeinde Wien für NS-Verfolgte in und aus Österreich, Desider-Friedmann-Platz 1, 1010 Wien

2006-01 – 2009-12 Projektmitarbeiter bei „NS-Quellen.at – Materialien zum Nationalsozialismus. Vermögensentzug, Rückstellung und Entschädigung in Österreich“, forschungsbüro. Verein für wissenschaftliche und kulturelle Dienstleistungen, Menzelgasse 15/24, 1160 Wien

2005-08 – 2006-04 Projektgestaltung und Entwicklung der Volltextindizierung des Gesamtbestandes der Veröffentlichungen der Historikerkommission der Republik Österreich, Historikerkommission der Republik Österreich, Mag.a Eva Blimlinger (Forschungskoodinatorin), Vereinsstiege 4/3/19, 1090 Wien

2003-02 – 2004-10 IT Projekt- und Applikationsentwicklung für die Studienkommission Geschichte an der Universität Wien, Universitätsring 1, 1010 Wien

2002-10 – 2003-2 Web Application Development für Aamplify (Austrian Art Music Productions Online), Dr. Steven Ferguson, Ledererg 23, Stg 2, 1080 Wien

2002-01 – 2003-02 Web Application Development / Redaktionstätigkeit / Administration am AV-Zentrum der Geistes- und Kulturwissenschaftlichen Fakultät an der Universität Wien, Altes AKH, Spitalgasse 2–4, 1090 Wien

1999-09 – 2000-02 Fachtutor für historische Fachinformatik, Institut für Geschichte an der Universität Wien, Universitätsring 1, 1010 Wien

1998-09 – 1999-09 Mitarbeit bei Konzeption und Entwicklung fachspezifischer Forschungsdatenbanken im Online-Projekt „De Wereld van Peter Stuyvesant“, Onderwijsinstituut voor Geschiedenis van de Universiteit Utrecht, Kromme Nieuwegracht 46, 3512 HJ Utrecht (Niederlande)

1997-09 – 1998-02 Fachtutor für historische Fachinformatik, Institut für Geschichte an der Universität Wien, Universitätsring 1, 1010 Wien

Schulische und berufliche Ausbildung

1980 – 1984 Volksschule Maria Enzersdorf (Volksschule) Schulplatz 2, 2344 Maria Enzersdorf am Gebirge

1984 – 1988 Bundesrealgymnasium Franz Keimgasse (Humanistischer Zweig) Franz Keimgasse 3, 2340 Mödling

1988 – 1992 Naturwissenschaftliches Realgymnasium mit Matura, ORG Anton-Krieger-Gasse, Anton-Krieger-Gasse 25, 1230 Wien

1992 – 1996 Studium der Betriebswirtschaftslehre und Geschichte/PPP, Wirtschaftsuniversität Wien, Augasse 2-6, 1090 Wien bzw. Universität Wien, Universitätsring 1, 1010 Wien

1996 – Studien der Geschichte, Wissenschaftstheorie und Philosophie, Universität Wien, Universitätsring 1, 1010 Wien

2006 Ausbildung zum Projektmanager

2011 Internationale Zertifizierung als Wissensmanager