

Technik als Möglichkeit

Eine techniksociologische Annäherung an das Neue

Dissertation

zur Erlangung des akademischen Grades

doctor philosophiae (Dr. phil.)

vorgelegt der Philosophischen Fakultät der

Technischen Universität Chemnitz

von Herrn Michael Ruoff, geboren 20.01.55 in München

Chemnitz, den 25.11.1999

Abstract

Die Arbeit untersucht das Neue in der Technik, wobei ein technisches System mit Anschlußmöglichkeiten (Luhmann) als Ausgangspunkt dient. Der Nachweis der Ausdifferenzierung des vorausgesetzten technischen Systems findet in der Geschichte durch Stellungnahmen von Beobachtern zweiter Ordnung statt. Abschließend erlaubt die Summe der Beschreibungen der Beobachter zweiter Ordnung eine nähere Charakterisierung des vorliegenden Systemtyps zu geben. Das technische System mit Möglichkeiten erweist sich als expansiv, funktionsorientiert, und weltoffen seitens eines historischen Akteurs, der auf der subjektiven Seite das Neue durch schöpferisches Handeln kreiert. Die systembedingte Quelle des Neuen stellen die Parameter der Störungsfreiheit und der Verlässlichkeit dar. Das Neue in der Technik entspricht einem Code der Funktion und keinem Korrespondenzprinzip von wahrer Erkenntnis. Die Techniksoziologie sieht sich mit dem Unbestimmten als gesellschaftlichen Problem konfrontiert, da das Neue in seinem Gebrauch und das Neue an sich weitgehend unprognostizierbar bleibt. Der hier gezogene Schluß lautet darauf, daß die soziale Phantasie herausgefordert ist, neue Orientierungen und Perspektiven für die technischen Möglichkeiten zu vertreten.

Inhaltsverzeichnis

Einleitung	1
1. Begründung des Themas	5
2. Ziel der Arbeit	10
3. Exposé der Arbeit	12
4. Aufbau der Arbeit	19
5. Anspruch der Arbeit	22
I. Von der Mimesis als Begrenzung der Techne bis zur technischen Superstruktur der Aufklärung.	23
1. Entgrenzung I - Das Denken zweiter Ordnung	27
2. Ideelle Begrenzung I: Der Ideenkosmos - Platon	31
3. Begrenzung I: Die Nachahmung der Natur - Aristoteles	36
4. Plateauphase I: Das Mittelalter und die Vorbereitungen des Umbruchs	41
4.1. Die theologische Öffnung der geschlossenen Welt - Vorbereitung der Entgrenzung II	42
4.2. Die Rückkehr des Aristoteles	44
4.3. Technik im Mittelalter	48
4.4. Der Wandel der Naturauffassung im Mittelalter	51
5. Vorstufe der Entgrenzung II: Spätmittelalter und Renaissance	53
5.1. Der konstruktive Mensch und die positive Interpretation des anthropologischen Mängelwesens - Francesco Petrarca	54
5.2. Das humanistische Wissenschaftsmodell - Collucio Salutati	57
5.3. Der selbstermächtigte Mensch und der Vorrang der Mathematik - Nikolaus von Cues	60
5.4. Die Natur berechenbar machen	63
5.5. Künstleringenieure - Leonardo da Vinci und Leon Battista Alberti	65
6. Das neue Verhältnis zur Phantasie als Vorbereitung der Utopie	73
6.1. Die Utopie des Möglichen - Francis Bacon	74
7. Die unbezweifelbare Methode rationaler Konstruktion - René Descartes	79
8. Entgrenzung II: - Die Automatenwerkstatt mit Fortschrittsgarantie	89
8.1. Der mechanische Materialismus	91
8.2. Die Fortschrittstheorie der Aufklärung	98
9. Transzendentalphilosophie und Konstruktivismus	104
10. Zusammenfassung des I. Kapitels	110
11. Überleitung und Vorblick	125

II. Die Entfesselung der Produktivkräfte und ihre Begrenzung durch den Widerspruch mit den gesellschaftlichen Verhältnissen	131
1. Marx als Jongleur der Möglichkeit	136
2. Arbeit und Technik	137
3. Werttheorie	138
4. Geschichtsmodell - Produktivkraftentwicklung	140
5. Tote und lebendige Arbeit	144
6. Die Maschine arbeitet nicht	147
7. Die Maschine als Leistungsvervielfacher	149
8. Das Gesetz vom tendenziellen Fall der Profitrate	150
9. Verelendung und Revolutionstheorie	151
10. Die Kritik durch Habermas	153
11. Schlußfolgerungen	156
11.1. Die Paradoxie der Vollautomatisation	156
11.2. Die Emanzipation der Maschine	157
11.3. Diskussion: Hegels Absolutes oder die Vollständigkeit von Naturwissenschaft	160
12. Zusammenfassung des II. Kapitels	165
III. Der Versuch einer Systembegrenzung durch totalitäre Gesellschaftsentwürfe	170
1. Der systemische Hintergrund	171
2. Der geschichtliche Hintergrund	174
3. Ordnung und Kontingenz - Oswald Spengler	178
3.1. Schicksal und Kontingenz	179
3.2. Die Rehabilitation der Technik	183
3.3. Zusammenfassung	187
4. Abgeschlossene Totalität des technischen Raumes -Ernst Jünger	190
4.1. Krieg und Technik	191
4.2. Die Gestalt des Arbeiters im technischen Raum	192
4.3. Totalität und Technik	195
4.4. Fazit	197
5. Zusammenfassung des III. Kapitels	199
IV. Technik als unbegrenzte Superstruktur und die Versuche der Systemschließung - Technokratie	202
1. Technokratie: Kolonialisierungsproblematik oder abschließbares System?	202
1.1. Begriffsgeschichte	208
1.2. Die Autoren	211
1.3. Doppelte negative Dialektik	214
2. Selbstreferentielle Logik und Selbstobjektivierung - Hans Freyer	216
2.1. Selbstreferenz, Selbstobjektivierung und das Strahlenbündel von Möglichkeiten	217
2.2. Fazit	221

3.	Der Mangel an Möglichkeit - Arnold Gehlen	221
3.1.	Superstruktur, Organverstärkung und das Mängelwesen Mensch	223
3.2.	Weltoffenheit und Organverlängerung - Max Scheler	227
3.3.	Schlußfolgerung: Weltoffenheit und Systemtheorie	232
4.	Der technische Staat als Folge ausdifferenzierter Möglichkeiten - Helmut Schelsky	234
4.1.	Sachzwang und technischer Staat	235
4.2.	Diskussion	237
5.	Technik zwischen Wirklichkeit und Möglichkeit -Herbert Marcuse	240
5.1.	Die technokratische Gesellschaft	241
5.2.	Der Weg aus der eindimensionalen Geschlossenheit	242
5.3.	Kritik	244
5.4.	Schlußfolgerungen	246
6.	Interessen, Ideologieverdacht und Kolonialisierung - Jürgen Habermas	247
6.1.	Technokratie als Ideologie	248
6.2.	Lebenswelt und Technokratie	253
6.3.	Schlußfolgerungen	256
7.	Subordination des Organischen unter die Möglichkeit - Günther Anders	259
7.1.	Negative Anthropologie	260
7.2.	Negative Ontologie der Dinge	266
7.3.	Technik als System	268
7.4.	Schlußfolgerungen	274
8.	Technik als System immanent geleiteter Möglichkeiten - Jaques Ellul	277
8.1.	Technik als strukturelles System	279
8.2.	Möglichkeit und Wirklichkeit	286
8.3.	Schluß: Die systemtheoretische Konsequenz	287
9.	Zusammenfassung des IV. Kapitels	289
 V. Gescheiterte Systembegrenzungen durch Sinn und Mittel -		
	Instrumentalismus als konsequente Beschreibung der Entgrenzung	298
1.	Der Vorwurf der Sinnlosigkeit - Edmund Husserl	301
1.1.	Lebenswelt gegen Sinnverlust?	303
1.2.	Die Kritik Blumenbergs - Sinnverzicht statt Sinnverlust	310
1.3.	Die Kritik am vollständigen Aufbau von Wissenschaft	315
1.4.	Die systemtheoretische Behandlung durch Luhmann	316
1.5.	Die Konsequenz für die Sinnfrage	319
2.	Das neutrale Mittel - Karl Jaspers	322
2.1.	Neutrales Mittel contra Möglichkeit?	323
2.2.	Diskussion: Die Neutralitätsbedingung oder Hegels störungsfreie Maschine	325
3.	Instrumentalismus - John Dewey	328
3.1.	Die instrumentalisierte Möglichkeit	329
3.1.1.	Die Sprache der Werkzeuge	331
3.1.2.	Diskussion	340
4.	Zusammenfassung des V. Kapitels	342

VI. Fluchtpunkt und Lösung?

Die Begrenzung des Systems durch unabhängige Parameter: Vernunft, Natur, Sein	348
1. Wirklich Mögliches mit objektiver Vernunft - Max Horkheimer und Theodor W. Adorno	351
1.1. Differenzen und Anknüpfungspunkte	353
1.2. Zwischen subjektiver und objektiver Vernunft	363
1.3. Resümee: Die Konstruktion und das Neue im Möglichkeitsraum	368
2. Möglichkeit kontra Möglichkeit - Ernst Bloch	374
2.1. Die Kategorie Möglichkeit	376
2.2. Grenzen der Allianztechnik?	383
2.3. Schlußfolgerungen	385
3. Möglichkeit über Wirklichkeit - Martin Heidegger	386
3.1. Anfänge: die frühe Stellungnahme zur Technik	387
3.2. Die Kritik an der instrumentellen Technikinterpretation und das Wesen der Technik	389
3.3. Das Ding als Ding	398
3.4. Wissenschaft, Möglichkeit, Wirklichkeit	406
3.5. Zusammenfassung	412
4. Zusammenfassung des VI. Kapitels	415
VII. Von der Substanzontologie zur Reflexivität der Moderne	421
1. Zusammenfassung der Kapitel I - VI	421
1.1. Von der Naturachahmung zur Maschinenmetapher	422
1.2. Die ökonomische Maschine	431
1.2.1. Die ökonomische Maschine bei Marx	433
1.3. Die Anpassung der Gesellschaft	436
1.4. Technokratie	437
1.5. Dialektik	442
1.6. Systembewegung: Mathematik, Mittel, Instrumentalismus	444
1.7. Begrenzung III: Die Reflexion auf die nichttechnischen Möglichkeiten	449
1.8. Zwischen Entgrenzung und Begrenzung	453
2. Schlußfolgerungen und Ergebnis	463
2.1. Der Systemtyp	464
2.1.1. Absolute Systeme	466
2.1.1.1. Klassifikatorisches Absolutheitssystem	466
2.1.1.2. Absolutes dialektisches System	467
2.1.1.3. Das absolute und letzte Wissenschaftssystem	470
2.1.2. Relative Systeme	471
2.1.2.1. Kontinuierliche endliche Prozeßsysteme	471
2.1.2.2. Kontinuierliche unendliche Prozeßsysteme	473
2.1.2.3. Diskontinuierliche Prozeßsysteme	476
2.1.2.3.1. Akkumulation und Diskontinuität	477
2.1.2.3.2. Selbstreflexivität	481
2.1.2.3.3. Annahme eines Fortschritts	483
2.1.2.3.4. Prozeßsystem ohne Richtung	486
2.1.2.3.5. Ein Beispiel	489
2.1.2.3.6. Das diskontinuierliche Prozeßsystem mit Möglichkeiten	491
2.2. Möglichkeit und Unbestimmtheit	492
Literaturverzeichnis	497

Einleitung

Die vorliegende Arbeit verfolgt das Ziel, einen Beitrag zur Techniksoziologie aus systemtheoretischer Perspektive zu leisten. Den zentralen Gegenstand bildet die Thematisierung des technischen Systems mit Möglichkeiten durch Beobachter zweiter Ordnung. Es gilt, diesen Gegenstand zunächst in seiner historischen Dimension zu entwickeln und die entsprechenden Eigenschaften genauer zu bestimmen. Als Teilsystem der Gesellschaft erscheint das fragliche System in seinen wechselnden Umweltbezügen in der Geschichte deutlich bei Beobachtern zweiter Ordnung, indem die Trennung zwischen System und Umwelt in der eingenommenen Außensicht gelingen kann. Bereits in der Antike kommt es zur Ausbildung einer autonomen Intelligenz, die alle Voraussetzungen für die Einnahme des geforderten Beobachterstandpunktes zweiter Ordnung erfüllt. Es beginnt ein reflexives Denken über die Techne.

Als generelle Tendenz in der Geschichte des technischen Systems zeichnet sich dessen Komplexitätserhöhung aus, die sich durch verstärkte Vernetzung und als Zunahme der Technikpfade mit arbeitsteiliger Spezialisierung deutlich zeigt. Mit dem Komplexitätszuwachs multiplizieren sich auch die Anschlußmöglichkeiten des Systems. Die Anschlußmöglichkeiten fördern in der Systemumwelt ihrerseits die Produktion von Wirklichkeiten. Dafür reduziert das System nicht nur externe Komplexität, sondern es produziert parallel interne Komplexität. Auf der Systemseite entspricht diese Fähigkeit der Produktion des Neuen, die auf der Akteurseite mit Kreativität und Phantasie korrespondiert. Besagte Eigenschaften weisen auf eine funktional-strukturelle und eine subjektive Bedingung des Neuen hin. Die näheren Bestimmungsstücke finden sich ausnahmslos auf der Seite der philosophisch orientierten Beobachter zweiter Ordnung. Die Geschichte der Beobachtungen zweiter Ordnung spiegelt den Systemgedanken, der für die vorliegende Arbeit einen methodischen Zugang stellt, in freilich unterschiedlichsten Aspekten konsequent wider und verläuft über die allmähliche Bewußtwerdung konstruktiver Eigenschaften des Akteurs bis zur Analyse eines geschlossenen technischen Systems in der Technokratiedebatte. Selbst der spezielle Sinnbegriff bei Luhmann findet durch Husserl im Hinblick auf die Technisierung des Denkens Behandlung. Bei Husserl, Dewey, Bloch, Horkheimer, Adorno und Heidegger zeigt sich mit wachsender Deutlichkeit der vorläufig letzte Akt: Die Moderne unternimmt durch die Reflexion auf den Komplex Technik gezieltere Schritte in Richtung einer Begrenzung technischer Möglichkeiten. Was auf technokratischer Seite als eigenlogischer Zusammenhang

eine Begrenzung erhält und in dieser Eigenschaft eben noch modellhaftes Vorbild oder Leitinstanz der Gesellschaft hätte sein sollen, das bedarf bei kritischer Selbstreflexion nun umgekehrt der Eingrenzung durch gesellschaftliche und soziale Phantasie. Die Begrenzung als Maßnahme kritisch-reflektierenden Denkens kann andererseits am Ende des 20. Jahrhunderts keinesfalls den Anspruch auf Originalität erheben. Wenn es um das Neue und Künstliche als Mögliche geht, steht der Versuch der Begrenzung der Technik in einer langen Tradition, die sich bis zur Antike zurückverfolgen läßt.

Die systemtheoretische Betrachtung erlaubt im geschichtlichen Zusammenhang die Formulierung einer These. Die Geschichte der Stellungnahmen der Beobachter zweiter Ordnung läßt sich unter der Vorgabe einer systemtheoretischen Analyse als Abfolge von Begrenzungsversuchen begreifen. Die vorgenommenen Technikinterpretationen wiederholen sich selbstverständlich nicht inhaltlich, aber sie folgen einem Wechsel zwischen Entgrenzung und Begrenzung, der sich in drei Hauptabschnitte einteilen läßt. Der erste Abschnitt reicht von der griechischen Aufklärung, über einen ersten Begrenzungsversuch bei Platon und Aristoteles bis zur einer völligen Umkehrung der antiken Ausgangsposition, die mit der Maschinenmetapher der Aufklärung als Entgrenzung beginnt. Den Höhepunkt der Entgrenzung ist mit der Feststellung der Entfesselung der Produktivkräfte in der industriellen Revolution durch Marx erreicht. Gleichzeitig beginnt bei Marx die zweite Phase mit dem Versuch einer Begrenzung, indem die erweiterten Produktionsmöglichkeiten über die Entwicklung eines Widerspruchs zu einer bestimmten Gesellschaftsform führen sollen. Es schließen sich zahlreiche Versuche an, die das technische System anthropologisch oder durch seine immanente Logik in einen geschlossenen Komplex verwandeln wollen. Das Feld der entsprechenden Vorschläge ist breit gestreut und reicht in Einzelfällen bis zur Angabe eines Finalstadiums. Der Bogen spannt sich von Husserls Unternehmen der Sinnrekonstruktion mit anschließendem axiomatischem Aufbau für das wissenschaftliche System bis zu einer Axiomatik der Organe bei Gehlen. Aus den Erfahrungen mißlungener Begrenzungsversuche der zweiten Phase leitet sich schließlich die dritte Begrenzung ab, deren Vorstufe mit dem Instrumentalismus Deweys übereinstimmt. Den vorläufigen Höhepunkt erreicht dieser letzte Begrenzungsversuch bei Heidegger, Adorno, Horkheimer und Bloch. Die letzte, registrierbare Phase beginnt mit der informationsverarbeitenden Maschine, stellt aber für die berücksichtigten Beobachter zweiter Ordnung kein Thema dar.

Der antike Begrenzungsversuch läßt sich vereinfacht als Limitierung durch eine beschränkte Ressource des Neuen, oder der technischen Möglichkeiten, beschreiben. Der zweite Begrenzungs-

schritt erfolgt mit der Zurechnung einer vorherbestimmten Rolle für die technischen Neuerungen oder durch den Versuch das eigenlogische Teilsystem Technik analytisch zu schließen. Die dritte Begrenzung entsteht mit der geschichtlichen Erfahrung, daß alle bisherigen Versuche zu tragfähigen Prognosen oder analytischen Schließungen des Teilsystems Technik gescheitert sind. Die immanenten Begrenzungsversuche stehen mit der Eigenschaft des technischen Systems, ständig neue Möglichkeiten zu generieren, in einem generellen Widerspruch. Der Kunstgriff der dritten Begrenzungsform besteht föglich in dem Versuch eine unabhängige Größe zu definieren, die den technischen Möglichkeiten eine übergeordnete Möglichkeit als Leitprinzip und externes Maß verordnet. Als entscheidend darf damit die Einsicht gelten, daß sich technische Möglichkeiten nicht verbieten oder steuern, sondern nur durch den Nachweis sozialer Möglichkeiten parieren lassen. Daraus folgt die Erkenntnis, daß die Techniksoziologie zwar kritisch verfahren soll, aber an die Stelle pessimistischer Zukunftsszenarien attraktive Alternativen setzen muß. Die vorliegende Arbeit versteht sich in diesem Sinne nicht als Technikkritik.

Die jeweiligen Entgrenzungen des technischen Systems erfolgen in der Geschichte laut Diagnose der Beobachter zweiter Ordnung durch gewachsene technische Möglichkeiten. Als Überschuß menschlicher Arbeit ist dieser Vorgang als kontinuierliche kleine Veränderung ein Gegenstand der techniksoziologischen Geneseforschung. Die Analyse konzentriert sich erklärterweise nicht auf diesen realgeschichtlichen Hintergrund der technischen Entwicklung, sondern befaßt sich mit den Reaktionen der Beobachter zweiter Ordnung, die sich mit der Systemeigenschaft der Bildung des Neuen zeigen. Die Entgrenzungen durch Neues gehen als umfassende gesellschaftliche Veränderungen den Begrenzungsmaßnahmen voraus. Die erste Entgrenzung erstreckt sich von der Achsenzeit Jaspers bis zur griechischen Aufklärung um 500 v.Chr., wobei der Einführung der phonetischen Schrift - als Technologie des Intellekts - eine besondere Rolle zukommt. Im Sinne einer gefährlich empfundenen Beliebigkeit macht sich erschwerend die sophistische Sicht geltend, die das von Menschen erschaffene Künstliche der Techne in den Kontext des bloßen Regelfolgens stellt. Die zweite Entgrenzung fällt mit der Maschinenmetapher der Aufklärung um 1700 zusammen. Beschränkt sich die Maschinenmetapher noch auf eine Erklärung, so entgrenzt die industrielle Revolution durch die Werkzeugmaschine die gesellschaftliche Produktion bei Marx auf höchst reale Art und Weise. Die dritte Entgrenzung zeitigt momentan erst noch ihre Folgen. Sie beginnt real mit der informationsverarbeitenden Maschine. Die dritte Begrenzung leitet sich jedoch nicht aus dieser fundamentalen Erweiterung des technischen Möglichkeitsraumes ab. Denker wie Heidegger, Bloch, oder Adorno und Horkheimer formulieren ihre

Einwände vorwiegend auf Grund der Erfahrung einer mißglückten Serie von Begrenzungsversuchen nach Marx. Die gescheiterte Begrenzung verbindet sich in der vorliegenden Arbeit mit der Entgrenzung durch technisch Neues und zielt damit auf einen Teilaspekt jener Entwicklung, der für die Moderne die Bedeutung des Unbestimmten immer mehr hervorkehrt.

Zwischen die einzelnen Begrenzungsunternehmungen fallen sogenannte Plateauphasen. Sie verbürgen keinesfalls einen Geschichtsabschnitt stagnierender Technikentwicklung. Dies gilt vor allem für den Abschnitt der Technokratie. Deren wesentliches Kennzeichen besteht in der Feststellung gewachsener technischer Möglichkeiten, die auf die Gesamtgesellschaft einzuwirken beginnen. Wenn von Plateauphasen in der vorliegenden Arbeit die Rede ist, dann sind damit systematisierbare Interpretationsmuster der Beobachter zweiter Ordnung angesprochen, die unter der Vorgabe der systemtheoretischen Analyse deutlicher hervortreten und somit Ähnlichkeiten erkennen lassen.

Zentrale Begriffe, die auch in den Überschriften erscheinen, sollen hier die Grundthese in einer Zusammenfassung mit knappen Erläuterungen als erste Übersicht verdeutlichen und die Orientierung erleichtern.

Entgrenzung I: Nach der griechischen Aufklärung entsteht mit der Betonung des bloßen "Wie" der Techne durch die Sophisten eine Zunahme der Erklärungsbedürftigkeit der Welt, die mit der Entwicklung einer autonomen Intelligenz in Griechenland zusammenfällt. Das entsprechende Denken behandelt in zweiter Ordnung das Denken erster Ordnung.

Begrenzung I: Platon und Aristoteles stellen die Artefakte der Techne als Nachahmungen einer geschlossenen Ideenwelt oder Potenzmaterie dar. Die Ordnung der Antike schließt hierbei die Vielheit von Welten aus, womit sich das Neue begrenzen läßt.

Plateauphase I: Die Nachahmungsthese stößt auf hohe Akzeptanz und der lateinische Westen befindet sich in einer relativen wissenschaftlichen Isolation. In die Phase I fallen jedoch Vorbereitungen für die späteren Umbrüche. Eine nicht zu unterschätzende Freisetzung der als aktiv menschliche Eigenschaft zu verstehenden Möglichkeit, beginnt um 1200 mit einer Öffnung der geschlossenen Welt in Chartres. An die Stelle der geschlossenen Welt tritt ein Möglichkeitshorizont.

Entgrenzung II (ideelle Vorstufe): Mit der Maschinenmetapher der Aufklärung kehrt sich die Situation gegenüber der Antike um: Der geschlossen verrechenbare Komplex der Maschine dient als Modell des Kosmos, des Tieres, des Menschen und des Staates. Die Artefakte sind kein Produkt einer Nachahmungstätigkeit mehr, sondern sie entstehen durch menschliche Kon-

struktion.

Entgrenzung II: Industrielle Revolution und Werkzeugmaschine beeinflussen die gesellschaftliche Entwicklung. Die Entgrenzung II als Entfesselung der Produktivkräfte, wie die Begrenzung II fallen in der Analyse von Marx zusammen.

Begrenzung II: Die Begrenzung II gewinnt den Sinn der Zurechnung einer zukünftigen Entwicklung, die mit der Zunahme technischer Möglichkeiten über die Entfaltung eines Widerspruches mit bestehenden Verhältnissen zu einer neuen Gesellschaft führen soll. Marx versucht die Entwicklung der Produktivkräfte mit einem feststehenden Ziel zu verbinden.

Plateauphase II: Der marxsche Zusammenhang zwischen Gesellschaft und technischer Entwicklung dominiert bei allen enormen Differenzen als Grundmuster die Stellungnahmen der Beobachter zweiter Ordnung. Einen wesentlichen Anteil an der Plateauphase II stellt die Technokratiedebatte dar. Ihr charakteristischer Grundzug liegt in der laufenden Feststellung, daß die technischen Möglichkeiten auf die Gesellschaft als Ganze übergreifen. Die Technik wird universal. Der Tendenz zu einer Superstruktur der Technik begegnen die "Technokraten" mit unterschiedlichen Versuchen der analytischen Schließung. Es bleibt hier bei Versuchen und damit findet die momentan letzte Stufe der Begrenzung ihre Vorbereitung und laufende Bestätigung.

Begrenzung III: Die Beobachter zweiter Ordnung werden von den enttäuschten Hoffnungen und von den mißlungenen Schließungsversuchen der Plateauphase II nachhaltig geprägt. Das technische System der Möglichkeiten läßt sich nach ihrer Ansicht nicht durch Schließung begrenzen. Wenn noch von einer Begrenzung gesprochen werden kann, dann muß eine tragfähige Limitierung unter Einbezug einer unabhängigen Variablen die verdeckten nicht-technischen Möglichkeiten herausarbeiten und für den Entwurf einer Alternative nutzen.

1. Begründung des Themas

Wesentliche Determinanten des wirtschaftlichen Wachstums in hochindustrialisierten Gesellschaften stellen die Technologie und die Produktivität dar. Die Abhängigkeit ökonomischer Entwicklung von technischem Fortschritt intensiviert sich seit zweihundert Jahren ständig, wobei sogenannte Innovationen eine wichtige Rolle spielen. Den Zusammenhang zwischen wirtschaftlichem Wachstum und technischem Fortschritt hat Joseph Schumpeter bereits 1912

aufzeigt.¹ In der Nachfolge Schumpeters haben sich verschiedene Ansätze in der Innovationsforschung entwickelt, die sich verstärkt auf ein evolutionäres Konzept stützen. Beatrix Schwitala betont in ihrer summarischen Beurteilung der evolutionären Ansätze zur Innovationsforschung die folgenden relevanten Eigenschaften der ökonomischen Veränderungen: "Typisch für die wirtschaftliche Dynamik ist aber das Neue, Unbekannte und Unberechenbare."² Die Innovationsforschung versucht die Rate und den Umfang des Neuen über die wirtschaftliche Umsetzung zu messen. Nach Andrew Gerybadze muß hierbei zwischen Invention und Innovation unterschieden werden. Unter Invention läßt sich zunächst die Erfindung verstehen. Eine detailliertere Beschreibung der Invention bezieht den sich anschließenden Entwicklungsprozeß ein. Die Entwicklungsarbeit bringt die Invention zur Anwendungsreife und bildet die Vorstufe zur Innovation. Gerybadze spricht in diesem Fall von möglichen Technologien.³ Die Invention erhält damit die Bedeutung einer erkannten Möglichkeit, die allerdings erst noch umgesetzt sein will. Dieses Neue, das unter der Bezeichnung der technischen Möglichkeit erscheint, bildet unter einem systemtheoretischen Ansatz den Gegenstand der vorliegenden Arbeit, wobei der Schwerpunkt im Gegensatz zur verwirklichten oder umzusetzenden Innovation auf der Bedingung von Invention liegt. Dementsprechend ist nach einem technischen System der Möglichkeiten zu fragen, das Möglichkeiten bereitstellt. Die Möglichkeit bewegt sich demnach im Vorfeld des Gewußten, die erst zu einer Innovation wird. In der ontologischen Differenz zwischen Seiendem und Sein tendiert die Möglichkeit zur Seite des Seins, was Gerhard Gamm als "Kommunikation von *Nichtwissenkönnen*"⁴ bezeichnet hat. Noch-nicht gewußtes Mögliches hat demnach einen Bereich des Unbestimmten zur Voraussetzung, der sich auch durch Wissenszuwachs nicht beseitigen läßt.

Als Kehrseite der technischen Möglichkeiten erwies sich in der Soziologie die Dimension der Sozialverträglichkeit. Die relativ junge Disziplin der Techniksoziologie hat das Neue oder die Innovationen zunächst durch die Abschätzung der Folgen technischer Entwicklung zu erfassen

¹ Das Neue wird bei Schumpeter zu einer treibenden Kraft der wirtschaftlichen Entwicklung. (Vgl. JOSEPH A. SCHUMPETER, *Theorie der wirtschaftlichen Entwicklung*, München/Leipzig 1935.)

² BEATRIX SCHWITALA, *Messung und Erklärung industrieller Innovationsaktivitäten*, Heidelberg 1993, S.267.

³ (Vgl. ANDREW GERYBADZE, *Innovation, Wettbewerb und Evolution*, Tübingen 1982, S.21ff.) Der Ansatz, der über Reifegrade einer Theorie zu umsetzbaren Technologien führt, besitzt einen wissenschaftstheoretischen Vorläufer, der unter der Bezeichnung der Finalisierungstheorie auftrat. (Vgl. GERNOT BÖHME, WOLFGANG KROHN, *Die gesellschaftliche Orientierung des wissenschaftlichen Fortschritts*, Starnberger Studien I, Frankfurt 1978, S.16.)

⁴ GERHARD GAMM, *Flucht aus der Kategorie. Die Positivierung des Unbestimmten als Ausgang aus der Moderne*, Frankfurt 1994, S.15.

versucht. Das Ziel besteht in der Versachlichung der Diskussionen, die sich durch die sozialen Auswirkungen des Neuen zwingend ergeben. Der hier vertretene Vorschlag, in Verbindung mit dem technisch Neuen von Möglichkeiten zu sprechen, will dem Umstand entsprechen, daß die Folgenforschung tendenziell in einer Gestaltungsforschung aufging. Die Forderung nach Gestaltung ergab sich aus der Varianz, die in dem Potential technischer Möglichkeiten steckt. Beispielsweise förderten die Risikopotentiale einer Großtechnologie das Bewußtsein, das nach einer demokratischen Legitimierung verlangte und den Einbezug alternativer Technikpfade auf dem Sektor der Energieerzeugung zeitweise zu einem populären Politikum erhob.⁵ Die Komplexität technischer Entwicklung allein auf Kapitalinteressen, politische oder großorganisatorische Machtszenarien abzustellen, hat sich in der Folge immer mehr als reduktionistischer Erklärungsansatz herausgestellt. Der Einbezug einer systemtheoretischen Betrachtung weist vielmehr auf die Beteiligung vieler Teilsysteme hin, die als Orientierungskomplexe auf das technische Teilsystem einwirken. Damit stellt sich die Frage nach der Entwicklung des Teilsystems Technik, dessen soziale Problematik zwischen den Extremen einer Determiniertheit⁶ oder Strukturlogik und der generellen Unsteuerbarkeit⁷ schwankt. Dem korrespondieren Begriffe wie Eigendynamik bei Geschlossenheit des Systems oder die durchgängige Bestimmtheit gesellschaftlicher Entwicklung durch die Technik. Dabei steht die Problematik des Neuen zumeist unausgesprochen im Zentrum der Überlegungen. Aus sozialwissenschaftlicher Sicht wäre demnach eine soziologische Theorie der technischen Entwicklung wünschenswert. Der Umfang einer derartigen Theorie, die alle beteiligten Teilsysteme als Orientierungskomplexe des technischen Teilsystems einzubeziehen hätte, verlangt mit Rücksicht auf die Durchführbarkeit des Vorhabens eine Eingrenzung, die das Thema der vorliegenden Arbeit absteckt. Unter Einbezug der skizzierten Entwicklung techniksoziologischer Fragestellungen zentriert sich die Arbeit um das Problem eines technischen Systems mit der Fähigkeit der Produktion des Neuen, im Spiegel der Beobachter zweiter

⁵ KLAUS M. MEYER-ABICH, BERTRAM SCHEFFOLD, *Die Grenzen der Atomwirtschaft*, München 1986.

⁶ Eine Position in der Nähe des technischen Determinismus bezieht beispielsweise (ROBERT L. HEILBRONNER, "Do Machines Make History?", in: *Technology and Culture*, 8, 1967, S.335-345.) Technologie nimmt in diesem klassischen Text Heilbronnens eine Stellung ein, bei der die technologische Entwicklung einer Ordnung folgt und die sozioökonomische Ordnung weitgehend bestimmt. Abgesehen von Heilbronnens Arbeit verbindet sich mit dem technischen Determinismus häufig ein technokratischer Standpunkt, der doppelt auslegbar ist.

⁷Vgl. LANGDON WINNER, *Autonomous Technology. Technics-out-of-Control as a Theme in Political Thought*, Cambridge 1977, S.13. Winner diagnostiziert "megatechnical systems far beyond their comprehension or control;" Gegenüber den großen technischen Systemen zeigen die Menschen "an overwhelmingly passive response" und so können die Systeme "the condition of human existence" festlegen.(a.a.O.,S.324.)

Ordnung.⁸ Gemäß der bereits erwähnten Polarisierung zwischen Determiniertheit und Unsteuerbarkeit, war dieses Neue unter dem Begriff Möglichkeit zu erfassen. Der vertrautere Fortschrittsbegriff vertritt dagegen nur ein Ergebnis der geschichtlichen Entwicklung des Systems, das für die Aufklärung Gültigkeit beanspruchen kann.

Das Interesse an einem technischen System mit Möglichkeiten speist sich auf der soziologischen Seite auch aus einer theoretisch-konstruktivistischen Perspektive, die Karin Knorr-Cetina zuletzt erneuert hat. Eine frühere Stellungnahme für die Physik findet sich bei Carl Friedrich von Weizsäcker.⁹ Knorr-Cetina verweist auf den Umstand, daß Naturwissenschaften, Hochenergiephysik und Molekularbiologie keine Korrespondenztheorien der Welt mehr sind und diesen alteuropäischen Anspruch auch nicht mehr vertreten. Die Reflexion auf die Welt ginge verstärkt in konstruktive Operationen und Prozesse über, die häufig technologische Ziele verfolgten.¹⁰ Die Soziologie sieht sich bei der Systemanalyse aus der von Knorr-Cetina erläuterten Perspektive verstärkt mit erkenntnistheoretischen Problemen und Fragestellungen konfrontiert, wobei der Erkenntnisanspruch tendenziell auf die Machbarkeit im Rahmen eines Handlungssystems übertragen wird. Die techniksoziologische Problematik drückt die Frage nach der Orientierung der Konstruktion des Möglichen aus, bewegt sich die Konstruktion doch in der Nähe von Fabrikation¹¹ und gezielter Herstellung. Das Thema der Konstruktion des Möglichen knüpft

⁸ Die Verwendung des Beobachters IIter Ordnung findet in dessen Unterscheidungsfähigkeit eine Begründung. George Spencer-Brown führt dazu an, daß die Position des "outside" die notwendige Vorbedingung für das Erkennen einer Unterscheidung darstellt. Für die Thematisierung des Neuen gewinnt der Außenstandpunkt verstärkte Bedeutung. (Vgl. GEORGE SPENCER-BROWN, *Laws of Form*, New York 1979, S.69.)

⁹ Vgl. CARL FRIEDRICH VON WEIZSÄCKER, *Zum Weltbild der Physik*, Stuttgart 1970. Zunächst erläutert Weizsäcker die konstruktivistische Seite der modernen Physik. "Mögen die operativen Begriffsbildungen aber konsequent in einer experimentellen Wissenschaft sein, so offenbaren sie doch, daß wir an einem anderen geistigen Ort stehen als die Gründer dieser Wissenschaft. Für sie war die Natur eine vorhandene Wirklichkeit, die der Mensch nur kennenzulernen braucht. [...] Das Naturgesetz gibt an, was objektiv, ohne unser Zutun, in der Natur geschieht; es ist ein Gesetz des Seienden. Für uns ist es ein Gesetz des Möglichen. [...] Auch dieses Gesetz ist objektiv, denn mit bestimmten Mitteln lassen sich nur bestimmte Phänomene erzeugen. Aber was hier objektiv geregelt ist, ist nicht mehr ein Sein, sondern ein Wechselspiel von Handeln und Wahrnehmen." (a.a.O., S.173.) Weizsäcker hat hier das Gesetz in die Möglichkeit aufgelöst, die einem operationalen Wahrheitsbegriff unterliegt.

¹⁰ Vgl. KARIN KNORR-CETINA, "Konstruktivismus in der Soziologie", in: ALBERT MÜLLER, KARL H. MÜLLER, FRIEDRICH STADLER (Hrsg.), *Konstruktivismus und Kognitivismus*, Wien 1997, Springer, S.125 -150, S.140.

¹¹ Wenn hier von Fabrikation die Rede ist, dann soll dies bewußt auf eine Umorientierung der Wissenschaftssoziologie hindeuten, die sich von der Organisation und den Institutionen der Erzeugung des Wissens zuwendet. Der Ausdruck "Fabrikation" bezieht sich dabei gewollt auf den Ansatz der Laborstudien Knorr-Cetinas. (Vgl. KARIN KNORR-CETINA, *Die Fabrikation von Erkenntnis*, Frankfurt 1984.) Knorr-Cetina verweist auf die zentrale Stellung des Experimentators, der "als kausale Ursache der erhaltenen Ereignisfolge gesehen werden muß und daß die Ereigniszusammenhänge als von uns geschaffen - und nicht als einfach gegeben - zu betrachten sind." (a.a.O., S.21.)

dementsprechend an die kognitionstheoretische Richtung der Wissenschaftssoziologie an, die mit der Wende in der Wissenschaftstheorie auf die Arbeiten von Gaston Bachelard, Willard van Orman Quine, Thomas Kuhn, Imre Lakatos und Paul Feyerabend¹² reagierte.

Der Einbezug von technischen Möglichkeiten als Systemeigenschaft darf mit der berechtigten Frage rechnen, was für ein System hier gemeint sei, denn schließlich ließe sich nur von Technologien oder technischen Systemen in der Mehrzahl sprechen. Das angesprochene System müsse prinzipiell durch eine strukturelle Unterteilung nach Technologien ausgewiesen werden. Eine Untersuchung des Fraunhoferinstituts für Systemtechnik und Innovationsforschung belehrt hier eines besseren. Der Versuch einer Gliederung nach Technologien endet mit der Feststellung, daß "Technologie am Beginn des 21. Jahrhunderts [...] nach herkömmlichen Gesichtspunkten nicht mehr auffrennbar " sei.¹³ Alle Entwicklungslinien, 86 an der Zahl,¹⁴ wirken letztlich zusammen, womit ein höchst bewegliches und sich ständig erweiterndes Geflecht entstehe. Die Autoren kommen weiter zu dem Schluß, daß ihre Einteilung von Disziplinen in eine konventionelle Liste auch nach der Analyse keine eindeutigen Cluster hätte erkennen lassen. Theoretisch sei dies jedoch als *Bestätigung* zu werten, denn die Struktur des gesamten Feldes sei letztlich keine herkömmliche Struktur, sondern nur noch fraktal zu erfassen.¹⁵ D.h., daß die Ränder einzelner Technologien unter dem Aspekt der Verflechtung verstärkt ausgefranste Küstenlinien in gegenseitiger Verzahnung und Diffusion zu bilden beginnen, die jede eindeutige Grenzziehung zu den Nachbardisziplinen in eine zunehmend unscharfe Übergangszone verwandelt. Die umfangreiche Abschätzung des Fraunhoferinstituts, die unter Beteiligung von fast siebzig genannten Mitarbeitern im Auftrag des BMFT erstellt wurde und auf empirischer Seite massiv gestützt ist, begründet in direkter Linie das hier verfolgte Vorhaben. "Unerlässlich ist es, Kategorien

¹² Neben den Einschnitten (*coupures*) von Gaston Bachelard, die sowohl die natürliche Erfahrung von der wissenschaftlichen trennt und den Fortgang der Wissenschaftsentwicklung betrifft (vgl. WOLF LEPENIES, "Vergangenheit und Zukunft der Wissenschaftsgeschichte", in: GASTON BACHELARD, *Die Bildung des wissenschaftlichen Geistes*, Frankfurt 1984, S.14.), begann die Auseinandersetzung vor allem mit der von Quine 1953 formulierten Unterdeterminiertheitstheorie. Die Unterdeterminiertheitstheorie besagt, daß ausgehend von einem Satz empirischgewonnener Daten immer mehrere Theorien gebildet werden können, die auch einander widersprechen. (Vgl. WILLARD VAN ORMAN QUINE, "Two Dogmas of Empiricism", in: WILLARD VAN ORMAN QUINE, *From a logical Point of View*, Cambridge 1980, S.20-46.) Die sogenannte Duhem-Quine-These fand anschließend durch Thomas Kuhn, Imre Lakatos und Paul Feyerabend wissenschaftshistorische Belege.

¹³ HARIOLF GRUPP (Hrsg.), *Technologie am Beginn des 21. Jahrhunderts*, in: Technik, Wirtschaft und Politik 3, Schriftenreihe des Fraunhofer-Instituts für Systemtechnik und Innovationsforschung, Heidelberg 1995, S.26.

¹⁴ Vgl. a.a.O., S.28. Ich nenne hier nur stellvertretend einige unbekanntere Technologien, um wenigstens einen Eindruck zu geben: Implantatmaterialien, Hochleistungsmetalle, Photonische Digitaltechnik, Hochleistungspolymere, Unschärfe Logik, Zell-Biotechnologie.

¹⁵ Vgl. a.a.O., S.33.

herauszufinden und Kriterien zu benennen, die es erlauben, spekulative Visionen in plausible Vorausschau zu überführen [...]. Das bedeutet z.B., daß Visionen ohne Technik sinnlos sind, daß aber die Technik in neuen Dimensionen gedacht werden sollte."¹⁶

Der Forderung nach einer entsprechenden Dimension versucht die vorliegende Arbeit durch den Einbezug von Möglichkeit zu entsprechen, der allerdings nicht auf der skizzierten Ebene innovationstheoretischer Ansätze nachgegangen wird. Das technische System mit Möglichkeiten läßt sich an den Kommentatoren zweiter Ordnung durch einen in der Geschichte intensivierten Kommunikations- und Handlungszusammenhang verfolgen, der funktional-strukturell bedingt, seine internen Kommunikationen zu unerwarteten Rekombinationen von Technikpfaden ausbaut. Unerwartet heißt, daß der nicht vorhergesehene Verwertungsakt zum Teil jene Multiplikatoreffekte (Synergieeffekte, spin-off, spill-over, Technologietransfer)¹⁷ fördert, die sowohl in der Techniksoziologie als auch in der Innovationsforschung Problemfelder des Unbestimmten definieren. Die Projektierung der Zukunft heißt, den Umgang mit dem Neuen, den technischen Möglichkeiten, erst noch zu erlernen.

2. Ziel der Arbeit

Das Ziel der vorliegenden Arbeit läßt sich in folgenden Leithypothesen verdeutlichen.

1. Die bisherige Techniksoziologie sieht sich zwar ständig mit dem Phänomen des Neuen konfrontiert, aber sie versucht nicht das System aus der Perspektive seiner Eigenschaft technischer Möglichkeiten selbst zu erfassen. Eine nähere Bestimmung des Systems der Möglichkeiten im Spiegel der Beobachter zweiter Ordnung bildet also ein zentrales Thema der vorliegenden Arbeit. Die Bestimmung des technischen Systems der Möglichkeiten kann nicht auf einen konkreten technischen Sachverhalt wie das Verkehrssystem oder das Energieversorgungssystem zurückgreifen. Die konkreten Systeme liefern nur Beispiele verwirklichter Möglichkeiten. Der Nachweis des Systems muß in der Geschichte erfolgen. Für die Beobachter zweiter Ordnung stellt

¹⁶ a.a.O., S.234.

¹⁷ Spill-over: Das betreffende Wissen kann ganz oder partiell ohne Gegenleistung von einem anderen Unternehmen genutzt werden. Spin-off: Unbeabsichtigte weitere Verwertungsmöglichkeit.

die Arbeit hierzu die eingangs erwähnte Grundthese auf, daß ein Wechsel von Entgrenzung und Begrenzung stattfindet. Das erste Ziel der Arbeit besteht im Nachweis der Behauptung und der daran geknüpften Darstellung markanter Phasen der Stellungnahmen der Beobachter zweiter Ordnung.

2. Das technische System der Möglichkeiten funktioniert nicht wie ein abstraktes System, sondern es bedarf der Berücksichtigung eines sozialen Akteurs, da die Geschichte auch immer Geschichte des schöpferisch arbeitenden Menschen ist. Eine Aufgabe besteht also darin, den Akteur in einem funktional-strukturellen Ansatz zu berücksichtigen, ohne hierbei das Risiko einer systemtheoretischen Herangehensweise zu tragen, die das ganze System in sich selbst abbilden muß, insofern sie die Gesellschaft beschreiben will. Beabsichtigt ist nur die Beschreibung eines Teilsystems mit Akteur. Dessen anthropologische Voraussetzungen für das Neue sind demnach bei der Systembeschreibung sorgfältig zu berücksichtigen.

3. Die Verfolgung der Entwicklung des Systems sollte nicht nur einen Existenznachweis liefern, sondern Aussagen zu der Ursache des Neuen und der Bewegungsform des Systems in der Geschichte erlauben, die über die Feststellung des Komplexitätszuwachses hinausgehen. Unter Hinzunahme allgemeiner systemtheoretischer Erkenntnisse läßt sich diese Dynamik auch vor dem Hintergrund einer Systemumwelt verfolgen, indem die funktional-strukturelle Systemtheorie mit einer prinzipiellen Unterscheidung beginnt. Die Differenz zwischen System und Umwelt kann in ihrer geschichtlichen Dimension wichtige Systemeigenschaften widerspiegeln, womit die Logik der Unterscheidung eine zentrale Stellung erhält. Ob sich aus der Systemdynamik eine abstrakte übergeordnete Bewegungsform ableiten läßt und ob sich darin eine zwingende Prognostik des Neuen abzeichnet, gibt eine prinzipielle Fragestellung vor, die sich durch die gesamte Arbeit unter wechselnden Perspektiven zieht. Als Leithypothese soll die Aussage gelten, daß die Konstruktion von Wirklichkeiten durch die Zunahme technischer Möglichkeiten die Prognosebildung erschwert, indem die Erweiterung des Spektrums von Möglichkeiten die Chance zur Ausbildung neuer Möglichkeiten auf der Systemseite selbstbezüglich multipliziert.

4. Aus den bereits formulierten Zielen ergeben sich die folgenden mit Notwendigkeit. Der in der Geschichte zu führende Nachweis eines technischen Systems der Möglichkeiten muß als Exi-

stanznachweis noch keine umfassendere Bestimmung des Systemtyps liefern. Ein zentrales Anliegen der Arbeit wird in der inhaltlichen Bestimmung und der systemtheoretischen Einordnung des vorliegenden Typs bestehen. Für den damit verbundenen Möglichkeitsbegriff gilt selbstverständlich Analoges.

3. Exposé der Arbeit

Die vorliegende Arbeit will einen theoretischen Beitrag zur Techniksoziologie leisten. Vorab sind einige Ausgangspositionen zu nennen. Die Technik wird als entwicklungsfähiges System betrachtet. Die Entwicklung erfolgt unter der Vorgabe der Maximierung von Anschlußmöglichkeiten.¹⁸ Die Möglichkeiten korrespondieren hier dem Komplexitätszuwachs bei Steigerung systeminterner Ausdifferenzierung. Entgegen allen sozialwissenschaftlichen Untersuchungen, die jene Strukturmerkmale herausarbeiten wollen, die eine Steuerung ermöglichen könnten, soll hier der Frage nach jenem Bereich nachgegangen werden, der die Steuerung prinzipiell erschwert. Dies geschieht auch in der Absicht, die techniksoziologische Forschung mit jenen Argumenten zu versorgen, die genau jenen sensiblen Bereich ihres Gegenstandes besser verständlich und vertretbar machen, der den Absichten, Prognosen und Steuerungskonzepten entgegenarbeitet. Bei wachsenden gesellschaftlichen Ansprüchen und provokanten Forderungen an die Leistung der Forschung dürfte die Kenntnis eines eventuell kontingenten Anteils des Gegenstandes nicht gleichgültig sein. Der fragliche Bereich ist das Neue oder Mögliche. Auf systemtheoretischer Seite läßt sich dieses Neue als Mögliches gemäß Luhmann behandeln. Die Gesamtheit aller möglichen Ereignisse definiert die Komplexität, den Welthorizont Husserls. Der Begriff Möglichkeit verlangt jedoch wie kaum ein anderer Begriff nach einer Begrenzung. Luhmann sieht hier die Notwendigkeit des Rückgriffs auf den Systembegriff, der erst eine nähere Bestimmung des Möglichen erlaubt.¹⁹ Für den vorliegenden Fall handelt es sich also um das technische System

¹⁸ Systeme entwickeln sich laut Luhmann in der "Grunddifferenz von Aktualität und Möglichkeitshorizont, die es ermöglicht, Differenzen zwischen den offenen Möglichkeiten zu redifferenzieren; [...]" (NIKLAS LUHMANN, *Soziale Systeme*, Frankfurt 1984, S.112.) Aktualisierung heißt für Systeme potentielle Möglichkeiten zu verwirklichen, was als Ausdruck der Systementwicklung gilt.

¹⁹ NIKLAS LUHMANN, *Soziologische Aufklärung I*, Opladen 1970, S.115.

mit Möglichkeiten als Teilsystem²⁰ der Gesellschaft.

Die Techniksoziologie hat sich nach der Konzentration auf die Folgen des technischen Fortschritts (Technikfolgenabschätzung) verstärkt mit der Genese der Technik auseinandergesetzt. Der Entstehungsprozeß von Technik findet unter den Hauptaspekten der Gesamtdeutung oder der Einzelfallbetrachtung Berücksichtigung. Der verfolgte Ansatz konzentriert sich auf eine Gesamtdeutung unter systemtheoretischer Vorgabe. Die systemtheoretische Interpretation hat dabei eine Tradition, die abgesehen von Parsons weit vor die gegenwärtigen Ansätze techniksoziologischer Forschung zurückreicht. S. Colum Gilfillan hat 1935 eine *Sociology of Invention* entworfen, die in 38 Thesen die Technikentwicklung am Beispiel des Schiffbaus ausarbeitet.²¹ Die Technikentwicklung erfolgt nach Gilfillan in kleinen Modifikationen, Verbesserungen und Neukombinationen bekannter Verfahren. Nach dieser immer noch lesenswerten Schrift läßt sich die Technikentwicklung als selbstbezoglicher Prozeß begreifen. Ein Selbstbezug kann jedoch nur vorliegen, wenn eine Grenze vorhanden ist, die den Bezug des "Selbst" im Verhältnis zu seiner Umwelt festlegt. Die systemtheoretische Herangehensweise liefert in diesem Sinne eine grobe Vorstrukturierung, die mit System, Grenze und Umwelt eine wichtige Rahmenbedingung für das weitere Vorgehen fixiert.

Wenn die Umwelt eines Systems eine Rolle spielt, dann ergeben sich daraus Forderungen für die weitere Verfahrensweise. Die Beobachtung des Komplexes System-Grenze-Umwelt macht Beobachter zweiter Ordnung erforderlich, wie sie die jüngere Systemtheorie im Anschluß an die Kybernetik zweiter Ordnung eingeführt hat.²² Das System soll also mit seinen Akteuren in seiner jeweiligen Umgebung beobachtet werden. Die erforderliche Außensicht können aus ihrer disziplinären Perspektive prinzipiell Historiker²³, Soziologen²⁴ und Philosophen einnehmen.²⁵

²⁰ Der Hinweis auf das *Teilsystem* "Technik" schränkt zugleich den Gültigkeitsbereich und Anspruch der vorliegenden Arbeit ein. Die Berufung auf die Systemtheorie erzwingt diesen Hinweis, da sich beispielsweise die ganze Gesellschaft nicht als System in sich abbilden kann.

²¹ S. COLUM GILFILLAN, *The Sociology of Invention*, Chicago 1935.

²² Vgl. MAGOROH MARUYAMA, "The Second Cybernetics", in: *American Scientist*, 51, 1963, S.164-179.

²³ Vgl. bspw. THOMAS P. HUGHES, "The Evolution of Large Technological Systems", in: WIEBE BIJKER, THOMAS P. HUGHES, TREVOR PINCH (Hrsg.), *The Social Construction of Technological Systems. New Directions in the Sociology and History of Technology*, Cambridge 1987, S.1-82.

²⁴ Vgl. RENATE MAYNTZ, "Große technische Systeme und ihre gesellschaftstheoretische Bedeutung", in: *Kölner Zeitschrift für Soziologie und Sozialpsychologie*, 45 (1), 1993, S.97-108. RENATE MAYNTZ, THOMAS P. HUGHES (Hrsg.), *The Development of Large Technical Systems*, Frankfurt/Main, New York 1988. RENATE MAYNTZ, "Zur Entwicklung technischer Infrastruktursysteme", in: RENATE MAYNTZ/BERND ROSEWITZ/UWE SCHIMANEK/RUDOLF STICHWEH (Hrsg.), *Differenzierung und Verselbständigung: Zur Entwicklung gesellschaftlicher Teilsysteme*, Frankfurt/Main /New York 1988, S.233-259. JOERGES BERNWARD/ BRAUN INGO, "Große technische Systeme - erzählt, gedeutet, modelliert", in: INGO BRAUN/ BERNWARD JOERGES

In einem technischen System mit Möglichkeiten spielt die Eigenschaft und Fähigkeit zur Produktion des Neuen eine zentrale Rolle. Das Neue berührt aus sozialer Sicht einen sensiblen Punkt, den aus der Folgenperspektive der Pionier William Ogburn verdeutlichen konnte. Ogburn verwies bereits in den dreißiger Jahren auf 150 soziale Auswirkungen des Radios und machte darüberhinaus auf die Folgen des Zusammenwirkens mehrerer Erfindungen aufmerksam.²⁶ Die soziologische Folgenforschung hat also sehr früh auf die Relevanz des Neuen hingewiesen. Es geht hier jedoch nicht um die Folgen des Neuen, sondern um die Systemeigenschaft "Anschlußmöglichkeiten" und damit um die Fähigkeit Neues zu erzeugen. Daran läßt sich auch die Differenz zur Innovationsforschung verdeutlichen. Es geht weniger um die Messung der verwirklichten Möglichkeiten, die als Innovationen beispielsweise mit der Patentrategie oder der Beschäftigtenzahl im Bereich von Forschung und Entwicklung korrelieren. Das Thema der vorliegenden Arbeit wäre demnach als technisches System mit der Eigenschaft der Erzeugung technischer Möglichkeiten einzugrenzen. Diese Präzisierung hat wiederum Konsequenzen, was die Vorgehensweise betrifft. Die Erzeugung technischer Möglichkeiten oder die Bereitstellung des Neuen betrifft die Systemdynamik und hängt notwendig mit der Geschichte als ihrem Bereitstellungsraum zusammen. Bernhard Waldenfels hat hierzu auf die "Spielräume der Technik" hingewiesen, die zwischen "*purem Vorgefundenen und purem Erfinden*" einen Zwischenraum nutzen.²⁷

Wenn mit der Systemeigenschaft "Möglichkeit" die Berücksichtigung der Geschichte zu einer unabdingbaren Voraussetzung wird, dann wirft dies gleichzeitig die Frage nach der Existenz von "dem" technischen System auf. Ab wann ist das System überhaupt existent oder nachweisbar? Der Einbezug von Geschichte kann nicht wie eine rein formale systemtheoretische Untersuchung die Black Box voraussetzen, sondern muß die Ausdifferenzierung in der Betrachtung

(Hrsg.), *Technik ohne Grenzen*, Frankfurt/Main 1994, S.7-49. JANE SUMMERTON (Hrsg.), *Changing Large Technical Systems*, Oxford 1994.

²⁵ Philosophierende Techniker, die ihren Standort im technischen System haben, verlieren dagegen leicht den notwendigen Abstand. Ein markantes Beispiel bietet Friedrich Dessauer. Den Pool, aus dem der kreative Ingenieur schöpft, nennt Dessauer das Reich prästablierter Lösungsgestalten, worin sich der "Möglichkeitengrund von Technik" erweise. Das Neue liegt in der prästablierten Lösungsgestalt bereit, die einem göttlichen Plan entspricht. Die Tätigkeit des Ingenieurs ist damit transzendent abgesichert. (Vgl. FRIEDRICH DESSAUER, *Der Streit um die Technik*, Frankfurt 1956, S.161.) Eine fundierte Kritik findet sich bei: (SIMON MOSER, "Kritik der traditionellen Technikphilosophie", in: SIMON MOSER/HANS LENK (Hrsg.), *Technik, Technik, Technologie*, München 1973, S.11-82, S.30ff.)

²⁶ Ogburn legte 1936 eine erste Trendanalyse über die Folgen der technischen Entwicklung vor, der 1946 eine Untersuchung über die sozialen Auswirkungen folgte. (Vgl. WILLIAM F. OGBURN, *Technological Trend and National Policy*, Washington 1936. u. WILLIAM F. OGBURN, *The Social Effects of Aviation*, Boston 1946.)

²⁷ Vgl. BERNHARD WALDENFELS, *Der Stachel des Fremden*, Frankfurt 1991, S.142ff.

berücksichtigen.

Gleichzeitig bringt die Systemeigenschaft "Möglichkeit" eine besondere Schwierigkeit mit sich. Wenn von einem technischen System mit Möglichkeiten die Rede ist, dann läßt sich dieses System nicht umstandslos eingrenzen, wobei bereits die großtechnische Systemforschung im Anschluß an Thomas Hughes und Renate Mayntz in diesem Punkt trotz endlich-sachlicher Inhalte auf Schwierigkeiten stieß. Die Mikro/Makro-Unterscheidung erfolgt häufig im Kontext des Gegenstandes und seltener analytisch. Was die techniksoziologische Systemforschung als Grundlage mit einer freilich anderen Zielsetzung wählt, das Artefakt,²⁸ erweist sich auch für die Entwicklung des technischen Systems mit Möglichkeiten als Ausgangspunkt. Wenn die antike Technik, die sogenannte *Techne*, ihre Produkte aus der Sicht der Beobachter nur nachahmt, so zeigt sich die entscheidende Wendung genau in dem Moment, als die Künstlichkeit der technischen Neuschöpfungen auf die eigenständige Leistung des arbeitenden Menschen schließen läßt. Die Systemgeschichte erweist sich aus dieser Perspektive als Geschichte des begriffenen und bewußt erfaßten Künstlichen.

Mit der Erzeugung technischer Möglichkeiten verschiebt das System prinzipiell seine Grenze. In der großtechnischen Systemforschung oder in der Systemtheorie entspricht dieser Verschiebung ein Komplexitätszuwachs des Systems. Warum "wächst" aber das System überhaupt? Dafür stehen mehrere Erklärungen bereit, die von ideologisch überformten Interessen bei Habermas, den politisch ausgerichteten Zielen entsprechender Akteure bei Mayntz, den primären Verwertungsinteressen des Kapitals, bis zu der Einflußnahme supranationaler und großer Organisationen reichen, oder das Sicherheitsbedürfnis nationaler Staaten unterstreichen. Alle genannten Ansätze können uneingeschränkte Aufmerksamkeit und Relevanz beanspruchen, indem das technische System der Möglichkeiten unter dem Einfluß der genannten Faktoren steht. Der vorgegebene Rahmen verlangte hier eine entsprechende thematische Einschränkung auf den Teilaspekt der Möglichkeiten. Die lukrative Seite und die an Interessen gebundene Verwirklichung von Möglichkeiten bleibt andererseits an die Voraussetzung erkannter Möglichkeiten

²⁸ Renate Mayntz verweist in dieser Hinsicht auf die Schwierigkeit der Systembestimmung. "[...] Größe, Technizität und Systemhaftigkeit [können] sehr verschiedenes bedeuten [...]. Größe wird z.B. beim Telefonsystem räumlich, bei einem Kernkraftwerk an Kapitaleinsatz und Leistungskraft und beim Manhattan-Projekt an der Massierung von Ressourcen gemessen; die Technik ist einmal Fundament, einmal Instrument und einmal Zweck der Veranstaltung [...]." (Vgl. RENATE MAYNTZ, "Große technische Systeme und ihre gesellschaftstheoretische Bedeutung", in: *Kölner Zeitschrift für Soziologie und Sozialpsychologie*, 45 (1), 1993, S.97-108., S.98.) In Anschluß an Werner Rammert bestimmt Mayntz die Systeme dann als funktional verkettete Artefakte. (Vgl. WERNER RAMMERT, "Soziotechnische Evolution: Sozialstruktureller Wandel und Strategien der Technisierung", in: RODRIGO JOKISCH (Hrsg.), *Techniksoziologie*, Frankfurt 1982, S.32-81, S.34.)

gebunden. Daraus erklärt sich auch der beschränkte Einfluß von Verwertungsinteressen und die Innovationsforschung spricht in diesem Zusammenhang auch von unvorhersehbaren Verwertungsakten. Abgesehen von der gezielten Erzeugung gewünschter Eigenschaften auf sogenannten Technisierungspfaden entkoppeln sich technische Möglichkeiten in gewisser Weise auch von den genannten Einflußnahmen ihrer Umgebung. Aus der Sicht eines ständig gesteigerten Bedarfs an verwertbaren Neuerungen kann der Versuch der Beschleunigung bei der Erzeugung des Neuen nicht überraschen. Die entsprechenden Strategien vernetzen die Wissenspotentiale unterschiedlichster Gebiete.²⁹ Trotzdem bleibt ein Rest unerwarteter technischer Möglichkeiten. Die systemimmanente Seite schließt das zu analysierende technische System der Möglichkeiten jedoch keinesfalls gegen die genannten äußeren Einflußfaktoren ab. Die äußeren Bedingungen fördern oder verhindern bestimmte Entwicklungen des Systems. Sie favorisieren Techniksparten und treiben eventuell eine ausgesuchte Richtung der Entwicklung voran. Sie schaffen ein soziales Umfeld oder begünstigen durch die normative Ausrichtung der Gesellschaft ein optimales Gesamtklima für wertvolle und mit hohem Status versehene Forschungsvorhaben. Umgekehrt kann das soziale Umfeld auch Widerstände mobilisieren. All diese Faktoren erklären jedoch eines nur bedingt und sie thematisieren es auch nur eingeschränkt: Wie kommt das Neue primär zustande oder wie erzeugt das System seine Anschlußmöglichkeiten? Die Erfassung eines technischen Systems mit Möglichkeiten soll hierzu Einsichten liefern und dabei die gesellschaftsrelevante Frage nach der Orientierung der Möglichkeiten nicht außer Acht lassen. Die Aktualität der Frage scheint dabei unstrittig zu sein. Das Neue und vor allem das technisch Neue ist längst zu einer sensiblen Größe jeder technisierten Gesellschaft aufgerückt.³⁰

Unter der Voraussetzung der Gesamtdeutung und des zu analysierenden Systems soll der Ausdruck technisches System hier als theoretischer Begriff gelten. Dies schien der einzig gangbare Weg zu sein, wenn sich entsprechend der Eigenart des Möglichkeitssystems keine fixe Grenze festlegen läßt und im Gegenteil mit Einbezug der Geschichte die Veränderung der Systemgrenze als

²⁹ Vgl. ROLF KREIBICH, *Die Wissenschaftsgesellschaft. Von Galilei zur High-Tech-Revolution*, Frankfurt 1986, S.162ff. Kreibich beschreibt die wechselseitige Durchdringung von Industrie, Wissenschaft und Technik, wobei er einen Schwerpunkt auf die Darstellung der Strategien zur Beschleunigung der Wissenserzeugung legt. Im wesentlichen handelt es sich um Maßnahmen, die das Potential einzelner Wissensträger vernetzen.

³⁰ Das Neue kann hierbei geradezu paradigmatische Veränderungen einleiten. Beispielsweise tritt die Ebene des materiell Neuen deutlich zurück. Die Bedeutung der symbolischen Technik liegt vielmehr in einer Ankoppelung intelligenter Leistungen und stellt die Relevanz mit der die Informationstechnik eine neue Ebene der Arbeit einführt, heraus. (Vgl. WERNER RAMMERT, "From Mechanical Engineering to Information Engineering: An Evolutionary Perspective", in: MEINOLF DIERKES/UTE HOFFMANN (Hrsg.), *Technology at the Outset. Social Forces in the Shaping of Technological Innovations*, Frankfurt/New York 1992, S.193-205.)

Bestandteil des Systemtyps deutlich macht. Dies verweist wiederum auf die Notwendigkeit des Beobachters zweiter Ordnung, der die Systemanalyse durch die Differenzbildung und den Außenstandpunkt in der Geschichte ermöglicht.

Hat ein theoretischer Begriff aber noch genügend empirische Bodenhaftung und droht die Theorie hier nicht in Abgehobenheit ein ausgetüffelttes Konstrukt der Wirklichkeit aufzudrängen? Derartigen Spekulationen sei von Anfang an mit der Angabe der Quelle des Neuen entgegengetreten. Die Rückkehr des sozialen Akteurs in das technische System ließe sich unter Berufung auf Alain Touraine³¹ begründen. Als Quelle des Neuen wird sich der Akteur schon zwingend in der zu entwickelnden Frühgeschichte des technischen Systems erweisen, wobei die Möglichkeiten einem Überschuß menschlicher Arbeit entsprechen. Das Neue wäre der Rest, der nach Abzug des geplanten und zielorientierten Verlaufs der Arbeit auffällt. Der schöpferische Anteil menschlicher Arbeit verschwindet hinter dem technischen System, das seine Strukturen, Institutionen und äußeren Orientierungskomplexe in einer fast perfekten Logik zu präsentieren scheint. Wenn Touraine eine historische Handlungssystemtheorie entworfen hat, so entspricht dies genau der verfolgten Linie. Gemeint ist die Interdependenz von Akteur und System.³² Das technische Handeln bestimmt den Akteur und er produziert dieses Handeln zugleich selbst. Auf der einen Seite repräsentiert dieser Akteur die Möglichkeiten des Systems in seiner eigenen Unbestimmtheit, die Max Scheler Weltoffenheit genannt hat. Das System selbst ist Folge und Bedingung eines kollektiven historischen Akteurs. Die Verbindung der Möglichkeiten mit der menschlichen Arbeit bietet den zuverlässigen Hintergrund einer anthropologischen Definition, die für den Möglichkeitsbegriff zwar ein reales Fundament liefert, aber gleichzeitig wenig aussagt. In Verbindung mit der Entwicklung des technischen Systems der Möglichkeiten wäre eine Geschichte des Überschusses menschlicher Arbeit zu schreiben. Serge Moscovici hat hierzu auf den selbstschöpferischen Anteil menschlicher Arbeit im Zusammenhang mit der Entstehung der

³¹Touraine führt den Akteur als historisches Subjekt ein, daß sich in der Geschichte selbst erzeugt. An die Stelle der Natur sind Bestimmungen getreten, die der Mensch selbst geschaffen hat. "Die Arbeit hat es also immer weniger mit Erstmaterien und Naturprodukten und immer mehr mit Maschinen und Informationen zu tun. Die Arbeit ist nicht mehr die Begegnung zwischen dem Menschen und der Natur, sondern die Begegnung des Menschen mit menschlichen Werken." (ALAIN TOURAINE, *Soziologie als Handlungswissenschaft*, Darmstadt 1974, S.147.) Die Selbsterzeugung durch Arbeit an den Artefakten geschieht unter der Bedingung der Zunahme von Künstlichkeit. "Maison ne doit pas séparer la capacité d'autoproduction des acteurs sociaux de la distance qu'ils doivent prendre par rapport à leurs propres oeuvres, pour acquérir ou conserver cette capacité de production." (ALAIN TOURAINE, *Le retour de l'acteur*, Paris 1984, S.98.)

³² Vgl. ALAIN TOURAINE, *The Self-Production of Society*, Chicago 1977. Und: ALAIN TOURAINE, *The Voice and the Eye*, Cambridge 1981.

Technai in der Antike verwiesen.³³ Wo Moscovici in der Geschichte die schöpferische Funktion der Arbeit von der nur produktiven Funktion trennt, setzt auch die Entwicklung der technischen Möglichkeiten ein. Der Möglichkeitsbegriff verbindet sich mit dem Akteur eines in den Anfängen steckenden Systems der Techne und zeigt sich noch als passiv. Die weitere Geschichte weist die Möglichkeit als schrittweise erfaßte menschliche Eigenschaft eines zunehmend selbstbewußteren Wesens aus, das seine eigenen Fähigkeiten zu der gezielten Herstellung künstlicher Gegenstände erfaßt. Die passive Möglichkeit verbindet sich noch mit der Nachahmung des Vorhandenen durch den Demiurgen der Antike, während die aktive Möglichkeit ganz im Zeichen eines selbstbewußten Akteurs steht, der die Artefakte nach eigenem Entwurf gestaltet. In sozialer Hinsicht erweist sich die aktive Möglichkeit als utopiefähig. Die Zukunft der Möglichkeit gewinnt dementsprechend als Fortschrittstheorie an Bedeutung. Als kontinuierlicher Fortschritt erhält die Möglichkeit jedoch nur eine gesellschaftliche Bedeutung, wenn sich auf der Seite der produzierten Möglichkeiten eine innere Logik der technischen Entwicklung nachweisen ließe, die eine langfristige Orientierung erkennen läßt. Das Denken in Kontinuitäten kann umgekehrt eine wichtige Perspektive verstellen, die seit der Aufklärung mit der dort vertretenen Fortschrittstheorie verbunden ist.³⁴ Das zeigt sich deutlich mit dem neutraleren Begriff der Möglichkeit, der im Plural die Option und das Problem der Wahl beinhaltet. Wenn der Fortschritt bereits eine Richtung intendiert, dann erweist sich die Möglichkeit im Vergleich als vorsichtiger und bescheidener. Ihre positive Seite, trotz der vermuteten Richtungslosigkeit, hat Luhmann zusammengefaßt: "Die Zukunft ist nicht mehr durch vorgegebene wahre Zwecke verstopft; sie ist unendlich offen, enthält mehr Möglichkeiten, als aktualisiert werden können, und muß daher durch Pläne festgelegt werden."³⁵ Für das technische System bleibt dies freilich erst zu zeigen. Die Planung einer möglichkeitsgesättigten Zukunft setzt zudem voraus, daß Vorstellungen existieren, die über die technischen Möglichkeiten hinaus, eine Orientierung erlauben.

³³Vgl. SERGE MOSCOVICI, *Versuch über die menschliche Geschichte der Natur*, Frankfurt 1982, S.179ff. Moscovici unterscheidet eine produktive und eine schöpferische Funktion der Arbeit. Die produktive Funktion zeigt sich historisch früher. Die täglich wiederholten Arbeitsroutinen "binden die Handwerker, Bauern und Ingenieure [...] bevor sie ihnen die Möglichkeit geben, die volle Bedeutung ihres Handelns zu erkennen." (a.a.O., S.180.) Die selbstschöpferische Funktion setzt auf höherer Ebene eine Organisation und Ausbildung voraus, wobei der Sicherung des Wissensbestandes eine zentrale Rolle zukommt. Moscovici verbindet damit die Entstehung der Technai in den ionischen Städten der Antike. (Vgl. a.a.O., S.181.)

³⁴Der Technikhistoriker Joachim Radkau plädiert dementsprechend für eine umsichtige Rolle des Historikers, die eben nicht nur auf die Darstellung des technischen Fortschritts Wert legt. (Vgl. JOACHIM RADKAU, *Technik in Deutschland. Vom 18. Jahrhundert bis zur Gegenwart*, Frankfurt 1989, S.24.)

³⁵NIKLAS LUHMANN, *Zweckbegriff und Systemrationalität*, Frankfurt 1973, S.20.

4. Aufbau der Arbeit

Das erste Kapitel beschäftigt sich gemäß der aufgestellten Hypothesen mit der Herausbildung des fraglichen Systems in seiner Frühgeschichte. Die Kernbegriffe sind demgemäß System, Umwelt und Möglichkeit. Zwischen System und Umwelt zeigt sich in der Interpretation der Beobachter zweiter Ordnung dann die entscheidende Abfolge von Entgrenzung und Begrenzung. Die Entgrenzung der griechischen Aufklärung macht die Artefakte erklärungsbedürftig. Platon und Aristoteles beantworten das Defizit durch eine Begrenzung des Neuen für die *Techné*. Die Entwicklung von der antiken *Techné* zu einem modernen technischen System erfolgt über spezifische Umweltkontakte, die Rückschlüsse auf die Systemdynamik und die Systemgestaltung erlauben. In der Frühgeschichte differenziert sich das System unter dem Aspekt Möglichkeit aus. Die Nachzeichnung der geschichtlichen Zwischenstationen markanter Umschlagpunkte in der Systementwicklung erfüllt hier mehr als den Zweck Positionen abzuklappen, denn die einzelnen Erklärungsmuster und zentralen Interpretationen in der Systemgeschichte tauchen vereinzelt auch im 20. Jahrhundert wieder auf. Die Herstellung dieser Bezüge in der Geschichte gewinnt im Fortgang der Arbeit zunehmend an Gewicht, zumal erst unter Einbezug längerer Zeiträume die Bewegungsförm des Systems deutlich wird. Der Begriff der Möglichkeit ist hierbei nicht von den Akteuren abtrennbar und verbindet sich mit der Selbstermächtigung und Selbstverwiesenheit des Menschen.

Das zweite, dritte und vierte Kapitel setzen die Linie der Systembeschreibung mit veränderten Schwerpunkten fort. Die Existenz des Systems war in der Frühgeschichte nachgewiesen worden und die Frage nach der gesellschaftlichen Relevanz läßt sich nunmehr stellen. Marx versucht die dynamische Eigenschaft der Werkzeugmaschine in ihrer realen Eigenschaft der Entriegelung der bisherigen Produktionsweisen in die Kontexte der gesellschaftlichen Entwicklung und der vorherrschenden Ökonomie einzubinden. Die Werkzeugmaschine nimmt daher für die Entgrenzung II mit der industriellen Revolution eine Zentralstellung ein. Den Produktivkräften in der Entwicklung eine bestimmende Rolle zuzuschreiben, mißlingt. In der Plateauphase II folgt in Variation der marxschen Pionierarbeit die Umkehrung. Die Gesellschaft soll sich dem technischen Möglichkeitstraum anpassen oder der Möglichkeitsrahmen selbst soll unter der Berücksichtigung technikimmanenter Logik geschlossen werden.

Die technokratische Perspektive kehrt regelmäßig die Seite der gewachsenen technischen Möglichkeiten hervor, die in einer Superstruktur gipfeln. Die hegelnsche Superstruktur, die schelskysche Universaltechnik, oder die Kolonialisierungsthese stehen für Systemübergreifende auf die Gesamtgesellschaft. Entgegen der hier vertretenen These wird es in kritisch-prüfender Absicht darum gehen, die Begrenzungsversuche möglichst stark zu machen. Gelungene Begrenzungen in der Plateauphase II würden die Anstrengungen der Begrenzung III überflüssig erscheinen lassen. Die notwendige Auseinandersetzung führt hierbei zu dem Ergebnis, daß die verschiedenen Versuche der Systemschließung auf dem Niveau der Plateauphase II nicht nur scheitern, sondern bei Einbezug der Produktion des Neuen auch die Offenheit des Systems Gültigkeit beanspruchen kann. Bei diesem Stand schließt die chronologische Darstellung der Entwicklung ab.

Die chronologische Darstellung reicht bis zu einem diskussionsfähigen Grad der Ausdifferenzierung des Systems durch Beobachter zweiter Ordnung. Diskussionsfähigkeit bedeutet hier nicht, daß der chronologische Teil bloße Materialanhäufung betreibt. Gemeint ist vielmehr, daß erst mit einem bestimmten Bestand an Aussagen die größeren theoretischen Zusammenhänge hinterfragbar werden. Die Geschichte dient als Spannungsquelle der theoretischen Beobachter. Wesentliche Aufmerksamkeit fand demgemäß der integrative Einbezug der behandelten Klassiker in einen geschichtlichen Zusammenhang. Es ging, so die Maxime, nicht um eine selbsternannte Weltmeisterschaft in kritischer Kommentierung, sondern um eine Gesamtdeutung unter Einbezug des Neuen als Möglichem, die für das vorliegende Thema das bereits Geleistete einzubeziehen versucht.

Das fünfte Kapitel beschäftigt sich mit speziellen Fragestellungen, die sich verstärkt aus der systemtheoretischen Sichtweise ergeben und in Vorbereitung der Begrenzung III typische Entgrenzungen durch das technische System mit Möglichkeiten untersuchen. Die Behauptung der Neutralität technischer Mittel durch Jaspers, geht unter Berücksichtigung des Hegelschen Mittelbegriffs im Gegenteil auf. Die scheinbare Neutralität stellt sich geradezu als Multiplikator technischer Möglichkeit heraus. Die bereits von Max Weber aufgeworfene Frage nach dem Sinn, die Husserl mit einem Sinnverlust für das technisierte Denken in der Krisisschrift beantwortet sah, gewinnt aus zweierlei Gründen an Bedeutung. Einmal hatten Autoren des Technokratiekapitels wiederholt auf die Sinnfrage hingewiesen und zum zweiten erklärt Luhmann die Sinnkomponente zu einem zentralen Bestandteil der Systemtheorie, wenn es um Anschlußmöglichkeiten geht. Die kritische Diskussion der Krisisabhandlung durch Blumenberg und Luhmann zeigt

dann, daß die Systemeigenschaft Anschlußmöglichkeiten auszubilden, im vorliegenden Fall statt einem Sinnverlust durch einen Sinnverzicht erkauf wird. Damit zerfällt der Anspruch an eine Kohärenz des Ganzen, wie er einer alteuropäischen Sichtweise verpflichtet war. Nicht nur alteuropäisch allerdings, denn der Pragmatist John Dewey kommt außerhalb Europas und inmitten einer stürmischen technischen Entwicklung im Land der "unbegrenzten" Möglichkeiten zu einer analogen Auffassung. Diese Sicht auf die Philosophie des Instrumentalismus gelingt allerdings nur, insofern der Entwicklungsgang des Deweyschen Denkens einbezogen wird: Die Ablösung von Hegel, die Formulierung des Instrumentalismus und schließlich die Philosophie der Erfahrung. Die Berücksichtigung dieses Denkweges läßt Dewey bereits als Übergangsfigur zu den Proponenten der Begrenzung III erscheinen.

Im sechsten Kapitel kommen schließlich mit der Begrenzung III die Vertreter einer Technikinterpretation zu Wort, die jegliche Hoffnung auf einen garantierten Fortschritt aufgegeben haben. Dabei leugnen Adorno, Horkheimer, Bloch und Heidegger den technischen Fortschritt keinesfalls. Unter dem Aspekt der Entwicklung von Möglichkeiten sehen sie allerdings keinerlei Chance auf immanente Begrenzung. Die Vollautomatisation als Finalpunkt einer von der industriell genutzten Werkzeugmaschine getragenen Produktion ist aufgrund der Erfahrungen auf der Ebene des Plateaus II der Erkenntnis eines zunehmenden Anschlusses der Organe an die Maschinen gewichen. In der Technik mit Möglichkeiten steckt also eine Dialektik, die nicht nur Fortschritt, sondern auch Risiko beinhaltet. Die Denker im Umkreis der Begrenzung III stehen daher vor der Frage, wie ein immer dynamischerer Komplex von außen zu begrenzen wäre. Platon und Aristoteles wählten mit der Begrenzung I ebenfalls eine Außenbegrenzung. Dieser Weg steht jedoch nur im Rahmen einer Substanzontologie offen. Die Begrenzung III muß sich in einer Funktionsontologie behaupten, die eine besondere Lösung beansprucht und die Selbstreflexivität der Moderne voraussetzt.

5. Anspruch der Arbeit

Das Ziel der Arbeit besteht in der Ausarbeitung der Bedingungen, unter denen bei Berücksichtigung einer kreativen und reflektierenden Subjektivität die Ausdifferenzierung des technischen Systems der Möglichkeiten erfolgt. Zu klären bleibt, ob sich dieser Systemtyp mit einer durchgängigen Orientierung verbindet. Die Relevanz der aufgeworfenen Frage für die techniksoziologische Forschung läßt sich dahingehend beschreiben, daß es erstens nicht gleichgültig ist, ob der Gegenstand, ein Teilsystem der Gesellschaft, in einem bestimmten Bereich ein langfristig vorhersagbares Verhalten aufweist. Zweitens verbindet sich die Prognose naturgemäß mit der Problematik des Neuen. Abgesehen von Risikotechnologien muß in der weiteren Entwicklung mit einer Verschärfung der Problematik gerechnet werden. Es bleibt bei dem gegenwärtigen Tempo technischer Entwicklung nur ein Wunsch, daß sich der technische Bestand als Summe des Machbaren mit einer entsprechenden Verzögerung gegenüber dem technisch Neuen sozialwissenschaftlich integrieren ließe. Allein diese Vorstellung von einer stillgestellten Geschichte ist illusorisch. Gerade das Neue fordert die techniksoziologische Stellungnahme in hohem Maße heraus.

Sollte es gelingen, den Begriff des technischen Systems der Möglichkeiten schärfer zu fassen und in seiner historischen Dimension der Interpretation durch Beobachter zweiter Ordnung deutlicher hervortreten zu lassen, dann wäre ein prinzipieller Anspruch der Arbeit erfüllt. Die Theorie will letztlich nicht mehr, als Zubringerdienste für weitere Arbeiten leisten, indem der Begriff technischer Möglichkeiten für den Kontext techniksoziologischer Fragestellungen eine präzisere Fassung findet.

I. Von der Mimesis als Begrenzung der Techne bis zur technischen Superstruktur der Aufklärung.

Die Technik als ein Möglichkeiten schaffendes System zu definieren, bedarf keines besonderen Aufwandes. Unschwer könnten als Beleg im historischen Vergleich die gewachsenen Fähigkeiten im Sinne der Machbarkeit und Herstellbarkeit gelten. Die pauschale Aussage liefert jedoch keinerlei Aufschlüsse, unter welchen Bedingungen sich das System herausbildet. Dies verschärft sich um den Anspruch, daß in einer techniksoziologischen Arbeit eine Definition nicht umstandslos wie in der Mathematik eingeführt werden kann. Die geschichtliche Aufarbeitung muß den Gebrauch des Begriffs "System" inhaltlich füllen und rechtfertigen. Für die detailliertere Auseinandersetzung stellen sich folgende Aufgaben: Erstens ist die Entstehung des Systems und die gegebene Definition zu bestätigen. In der Frühgeschichte soll die Bildung des Systems am Leitfaden des Begriffs Möglichkeit belegt werden, wobei mit der Aufgabe der antiken Substanzontologie die Möglichkeit vom Stoff auf einen notwendig eingegrenzten Bereich, das System, übergeht. Der Innenraum des Systems erweist sich als Ordnungsgefüge, in dem eine operationale Wirklichkeit Ausdruck findet. Die entsprechende Komplexitätsreduktion - vom Sein auf eine operational bestimmte Wirklichkeit - kann nur erfolgen, indem die Systemgrenze die sinnvolle Welt der konstruierten Wirklichkeit markiert. Das Verschwinden der Substanzontologie fordert eine Systemordnung geradezu heraus. Der entsprechende Bogen spannt sich von der Entelechie bis zu einer systematischen Anwendung der Mathematik in der Naturwissenschaft mit dem kontrollierten Experiment.

Zweitens sollte die abstrakte Definition unter der Berücksichtigung der Systementwicklung in der Geschichte durch konkrete Systemeigenschaften eine inhaltliche Ergänzung erfahren. Mit Berücksichtigung der Geschichte ist zu vermeiden, was eine erfolgreiche Strategie in der technikwissenschaftlichen Systemtheorie darstellt: Vom Abstrakten zum Abstrakten überzugehen. Stattdessen lautet die Aufgabe vom Abstrakten, der gemachten Voraussetzung systemtheoretischer Art, zum Konkreten überzugehen. Die abstrakte Annahme lautet: Es gibt ein technisches System mit Möglichkeiten. Die konkrete Seite muß die Annahme inhaltlich belegen und nachweisen. Erst in einem dritten Schritt folgen erneut abstrakte Verallgemeinerungen.

Die formulierte Aufgabe läßt sich in Abdeckung eines Zeitraumes von zweieinhalbtausend Jahren erfüllen, indem die Technik in der Antike, dem Mittelalter, der Renaissance und der Aufklärung aus

der Sicht der Beobachter zweiter Ordnung Berücksichtigung findet. Die entsprechenden Kurzbeschreibungen der Technik in den genannten Geschichtsabschnitten lauten bei gleicher Reihenfolge auf Nachahmung der Natur, theologische Ausgangsbedingungen, die Anwendung der Mathematik auf die Natur unter der Vorbedingung der Selbstverwiesenheit des Menschen und die Mechanisierung des Weltbildes. Den genannten Abschnitten geht eine Entgrenzung in der griechischen Aufklärung voraus, die durch die Betonung eines regelgeleiteten Handelns die Herstellung des Neuen in die Nähe der Zuständigkeit des Menschen rückt. Anschließend findet das Neue durch die Nachahmung der Natur eine Begrenzung in der Systemumgebung. Ohne schöpferisches Selbstbewußtsein interpretieren die Beobachter zweiter Ordnung diese Abhängigkeit als die Nachahmung von Urbildern. Die geschlossene Welt der Antike begrenzt darüberhinaus in ihrer Vollständigkeit die Urbilder. Gemäß einem göttlichen Schöpfungsauftrag entstanden, gerät die fertige Welt im Mittelalter mit einem allmächtigen Gott in Konflikt. Eine abgeschlossene Welt befindet sich im Widerspruch zu einem Gott, der in seiner Allmacht selbstverständlich auch Neues zu dieser Welt hinzufügen kann. Die Öffnung der Welt für Neues, was zunächst freilich göttlicherseits geschaffenes Neues meint, ist die Konsequenz der mittelalterlichen Bemühungen um eine widerspruchsfreie logische Abstimmung zwischen Welt und der göttlichen Eigenschaft der Allmacht. Die Entwicklung gipfelt im Zusammenbruch des wissenschaftlichen Systems in der Folge des Nominalismus und Voluntarismus. Der Mensch, den Petrarca nach dieser Erfahrung als erkenntnisunfähig einstufte, wird gemäß dem Neuansatz der Frühhumanisten auf sich selbst verwiesen. Dieser homo faber kann zwar nichts wirklich erkennen, aber er besitzt die Fähigkeit zur Konstruktion. Im Gegenzug gewinnt die qua Beweis nachvollziehbare Methode geometrischer Konstruktion an Bedeutung, denn der Beweis liefert die maximale Gewißheit unter der Vorgabe von Selbstreferenz. Das Grundproblem liegt jetzt in der Übertragung dieser Methode auf die Natur. Wenn sich die Gesetze der Natur mathematisch erfassen lassen, dann wäre auch der Übertrag eines formal beschreibbaren künstlichen Funktionszusammenhanges auf diese Natur gerechtfertigt. Der künstliche Zusammenhang zeigt sich in der Maschine. Auf der einen Seite befindet sich das Artefakt der Maschine, auf der anderen die Natur. In der Aufklärung gelangt die Metapher der machina mundi mit dem mechanisierten Weltbild zu einem Höhepunkt. Gegenüber der Ausgangsposition der Nachahmung der Natur hat sich das Verhältnis genau verkehrt. Das Artefakt gibt nunmehr das Vorbild für die Natur ab. Aus der Sicht des Systems stimmt die Umwelt mit dem eigenen Entwurf überein. Der Vorteil dieser Identität besteht darin, daß die vollständige Beschreibbarkeit der Maschine auf die Natur übertragen werden kann. Diese Umkehrung der Verhältnisse gegenüber der antiken Ausgangsbedingung der Nachahmung drückt den Beginn der Entgrenzung II aus. Die Natur gilt als berechenbarer Mechanismus, der einer mathematischen Konstruktion gehorcht. Eine konstruktivistische Erkenntnistheorie, die nicht mit den Reduktionismen des mechanischen Materialismus belastet ist, hat schließlich Kant

vorgelegt. Wir erkennen nur, was wir selbst geschaffen haben und wir schaffen nur das, was den Bedingungen unserer eigenen Möglichkeiten von Erkenntnis entspricht. Soweit die kurze Skizze zu der Argumentation des ersten Kapitels.

Die vorliegende Arbeit geht von einem technischen System mit Möglichkeiten aus. Gemäß der gestellten Aufgabe, die Entwicklung des Systems nachzuzeichnen, wird die Frühgeschichte um eine konzentrierte Auseinandersetzung bemüht sein müssen, die den Möglichkeitsbegriff mit der Systementwicklung verbindet. Hans Blumenberg³⁶ hat in *Nachahmung der Natur* auf die Erklärung der Existenz von Artefakten durch Mimesis hingewiesen. Für Platon und Aristoteles weist der Handwerker einen vorwiegend passiven Zug auf. In der Geschichte folgt die Selbstermächtigung des Menschen, der erst das Bewußtsein seiner Fähigkeiten zu einer originären und nicht nur nachahmenden Konstruktion ausbilden mußte. Die Praxis bestand freilich von jeher in der Konstruktion von Artefakten. In der Geschichte verliert sich mit dem Bewußtsein über die eigenen Konstruktionen die Erklärung der Artefakte durch Nachahmung zu Gunsten der hausgemachten Möglichkeiten des technisch verfahrenen Menschen. Was als Geschichte des Möglichkeitsgedankens auf der Seite der Beobachter zweiter Ordnung erscheint und immer wieder im Hinblick auf die Technik zu rekapitulieren sein wird, führt in der Moderne zu einer Technikinterpretation, die das technische System mit selbstgeschaffenen Möglichkeiten gleichsetzt.

Die Entstehungsbedingungen der technisch bedingten Möglichkeiten durchziehen dementsprechend die Darstellung der Frühgeschichte moderner Technik. Diese Bedingungen sind zugleich ein konstituierender Bestandteil des Denkens, das sich als Umbruch in der Renaissance klar abzeichnen beginnt und dort in das Wissen um die methodisch gesicherte Konstruierbarkeit übergeht. Das Gegenteil des passiv nachahmenden Menschen ist mit der Aufklärung erreicht. Der selbstbewußte Konstrukteur kann soviel Vertrauen in seine eigenen Fähigkeiten und Möglichkeiten setzen, daß ihm eine durch Wissenschaft und Technik begründete Fortschrittstheorie als plausibel gilt. Gegenüber der Begrenzung durch die antike Potenzmaterie liegt damit eine Entgrenzung vor.

Mit den erwähnten Zusammenhängen sind mehrere Disziplinen zugleich angesprochen. An erster Stelle steht die Technikgeschichte selbst, die als solider Hintergrund die Entwicklung allein konkret durch Fakten belegen kann. Für die Anfänge darf die Archäologie sicher Analoges beanspruchen. Im Mittelpunkt der vorliegenden Arbeit steht dagegen die geschichtliche Entwicklung des Denkens über das Denken in der Technik, indem sich die Möglichkeit in der Reflexion zeigt. Den soziologischen Hintergrund und das theoretische Fundament liefert die Systemtheorie. Für den benötigten Anwendungszusammenhang bedarf es einiger einleitender Bemerkungen. Die Technik soll von vorneherein als System gelten, womit sie auch eine Grenze besitzen muß. Dieser Grenze, und der

³⁶HANS BLUMENBERG, "Nachahmung der Natur", in: HANS BLUMENBERG, *Wirklichkeiten in denen wir leben*, Stuttgart 1981, S.55-103.

damit vorgenommenen Abgrenzung gegen die Umwelt oder die Natur, muß besondere Aufmerksamkeit gelten. Es handelt sich also nicht um die Geschichte eines isolierten "Systems", welches sich über die Jahrhunderte entwickelt. Das Thema Möglichkeit empfiehlt eine systemische Sichtweise, weil es sich als Systemeigenschaft durch den Einbezug der Differenz zwischen hausgemachtem Künstlichen und dessen Umwelt erst deutlich macht. Die zweite Natur wäre hier eine Art Hülle des arbeitenden Menschen, der auf sich mit seinen Artefakten reflektiert, indem er die Umwelt in wechselnde Bezüge bringt. Die Sicht und Stellung zur Umwelt bestimmt das System als Innen-Außenverhältnis also wesentlich mit.³⁷

³⁷Der systemtheoretische Ansatz bringt hier eine Sichtweise ein, die an die Kontroverse über die internalistische und externalistische Interpretation erinnert. Der externalistische Standpunkt beinhaltet die Auffassung, daß die Struktur der neuzeitlichen Wissenschaft im wesentlichen einer städtischen Kultur mit neuen Produktionsweisen zu verdanken ist. Die internalistische Auffassung folgt der Vorstellung, daß eine weitgehend eigenständige Entwicklung der Wissenschaft in interner Geschlossenheit vorliegt. Wolfgang Krohn hat in diesem Zusammenhang für eine Dialektik interner und externer Strukturen plädiert. (Vgl. WOLFGANG KROHN, "Zur soziologischen Interpretation der neuzeitlichen Wissenschaft", in: EDGAR ZILSEL, *Die sozialen Ursprünge der neuzeitlichen Wissenschaft*, Frankfurt 1976, S.7-43, S.38ff.) Mit Sicherheit darf die Innen-/Außen-perspektive der systemischen Betrachtung maximal eine Analogie zu dem Problem der internalistischen und externalistischen Interpretation der Historiker beanspruchen. Fest steht aber, daß die Einführung eines selbstbezüglich (internalistisch orientierten) evolutionierenden Systems den Einbezug der Umwelt als externen Bereich verlangt. In der Systementwicklung läßt sich dann von einem dialektischen Verhältnis sprechen, indem das System die beiden Pole Innen/Außen benötigt.

1. Entgrenzung I - Das Denken zweiter Ordnung

Wenn der Akteur der selbstgeschaffenen Natur fragt, ob und wie er sich durch seine Produkte bestimmt, dann muß er sich mit seinen Artefakten zunächst abgegrenzt haben. Die zugehörige Grenze zwischen erster und zweiter Natur kann der Beobachter zweiter Ordnung analysieren. Selbst ein so direktes Verhältnis wie eine Ähnlichkeitsabbildung zwischen System und Umwelt setzt für seine Analyse schon Beobachter zweiter Ordnung voraus. Platon und Aristoteles reflektieren dementsprechend über die Künste und die Handwerker. Den Handwerkern im System fällt eine derartige Reflexion von ihrem Standpunkt aus schwer. Es bedarf der Beobachter zweiter Ordnung, die das technische System - auch ohne Kenntnis von Systemtheorie - durch das philosophische Bedürfnis der Interpretation des Künstlichen deutlich machen. Platon und Aristoteles als Beobachter zweiter Ordnung einzustufen, läßt sich jedoch nicht nur durch eine systemtheoretische Voraussetzung begründen. Wäre dem so, dann bestünde in der Tat die Gefahr, mit dem methodischen Ansatz auch gleich das Ergebnis herbeigeführt zu haben. Der Standort eines Beobachters zweiter Ordnung folgt aus der Geschichte selbst und kann deshalb kein Konstrukt der systemtheoretischen Annäherung bilden. Der Wissenschaftshistoriker Yehuda Elkana nimmt für die antiken Klassiker Platon und Aristoteles ein Denken zweiter Ordnung an.³⁸ Als typischen Exponenten für dieses Denken nennt Elkana den mathematischen Beweis. Mit dem Beweis formuliert das Denken eine Form des Selbsttestes. Das Denken thematisiert sich selbst, indem es das Denken über mathematische Sachverhalte mit der Aufgabe seiner Selbstversicherung betraut. Dementsprechend häufig wird im Rahmen des vorliegenden Kapitels die Mathematik als methodische Form eines Erkenntnisgewinns in der Geschichte auftreten, die unter reiner Selbstverwiesenheit des Denkens einer strengen Prüfung unterzogen werden kann. Die Selbstverwiesenheit des erkennenden Menschen korrespondiert mit dem Systemgedanken und folgt aus der Wissenschaftsgeschichte selbst. Jede Reflexion unter Selbstverwiesenheit ist auf die Fähigkeit des Denkens zweiter Ordnung angewiesen, indem sich das Denken seiner selbst vergewissern muß. Als spezielle Fähigkeit tritt das Denken zweiter Ordnung, das dem Beobachter zweiter Ordnung entspricht, in der Geschichte erst zu einem bestimmten Zeitpunkt nachweislich auf. Das Denken über das Denken von Welt sieht Elkana als Konsequenz einer echten Krise, die mit der Dorischen Wanderung und der Zerstörung der Mykenischen Zivilisation einsetzt. Dem Traditionsbruch folgt im 9. Jahrhundert (v. Chr.) die Entwicklung der phonetischen Schrift, die im 8. Jahrhundert zu den Homerischen Werken führt. Der schriftlich fixierte Mythos tritt nun als Epos auf. Die Textgrundlage bietet jedoch nicht nur Vorteile, denn die identitätssichernde

³⁸ JEHUDA ELKANA, "Die Entstehung des Denkens zweiter Ordnung im antiken Griechenland", in: SHMUEL N. EISENSTADT (Hrsg.), *Kulturen der Achsenzeit*, Bd. 1, Frankfurt 1987, S. 52-89.

Funktion des Redners in der oralen Kultur, die eine wortgetreue Reproduktion des Textes voraussetzt, wird überflüssig. Platon bemerkt hierzu selbst im *Phaidros*, daß die Schriftkunst nur eine Krücke des Gedächtnisses sei. In jedem Fall müsse mit einer Gedächtnisfaulheit gerechnet werden, indem die Menschen in Zukunft ganz auf ein Schriftstück vertrauen. Zudem fiel der belehrende Kommentar des Redners aus, was die Gefahr der Textlektüre ohne wirkliches Verständnis heraufbeschwöre.³⁹ Die Medienkritik Platons umschreibt hier die Möglichkeit der Textauslegung als Folge der Nachteile, welche die Schrift mit sich bringt. Sein eigenes schriftliches Reflektieren ist aber bereits die Folge des kulturellen Umbruchs von einer oralen zu einer literalen Kultur. Was die platonische Medienkritik anspricht, ist ein klassischer Fall des Denkens zweiter Ordnung. Das Denken reflektiert auf ein Denken mit und ohne Texten, mit und ohne oralem kulturellem Gedächtnis. Zur Diskussion gelangt ein fast transzendental zu nennender Ansatz, der die Bedingungen des Denkens einbezieht. Im Sinne der textuellen Kohärenz durch ein schriftlich fixiertes Gedächtnis, hat Jan Assmann die Auslegungsbedürftigkeit der Schrift als systematische Anlage zur Varianz gewertet, während die orale Reproduktion notgedrungen die im Ritual hergestellte Kohärenz durch Repetition erzeugen muß.⁴⁰ Die Fähigkeit zum Denken zweiter Ordnung korrespondiert als interpretierende Reflexion mit der Varianz einer Schriftkultur. Nicht von ungefähr treten Platon und Aristoteles in der Eigenschaft der Beobachter zweiter Ordnung im Gefolge der phonetischen Schrift auf. Analog beginnt das Denken über das Denken, das Handeln oder das Tun der technischen Akteure. Aus der skizzierten historischen Perspektive ist der Beobachter zweiter Ordnung die Konsequenz der Krise der archaischen Zeit. Die Entgrenzung I liegt in dem von Platon bereits reflektierten technischen Ereignis einer medialen Umstellung des kulturellen Gedächtnisses. Es kann hier nicht verwundern, wenn Platon und Aristoteles exakt das Artefakt zu einem Gegenstand des Denkens zweiter Ordnung erheben, denn ihr Denken bleibt vor den unmittelbaren Einflüssen ihrer Gegenwart nicht geschützt. Der Denkende zweiter Ordnung ist weniger auf die Rolle des professionell Erinnernden festgelegt, wie es Jack Goody⁴¹ formuliert, sondern das Neue kann nun verstärkt zum Gegenstand werden. Die entsprechende Frage lautet darauf, wie der Handwerker auf das Neue und das Mögliche kommt, das er nachweislich herstellt, wobei die Sophisterei in diesen Fragen als Affront gilt. Das Denken reflektiert umso dringlicher auf die Bedingungen dessen, der da etwas produziert. Zwar konzentriert sich die sophistische Gedankenführung um die Techne in erster Linie auf die Rhetorik, aber der Begriff schließt auch das Handwerk ein. Rudolf Löbl weist hier auf ein

³⁹ PLATON, *Phaidros*, 275.

⁴⁰ Vgl. JAN ASSMANN, *Das kulturelle Gedächtnis. Schrift, Erinnerung und politische Identität in frühen Hochkulturen*, München 1992, S.103.

⁴¹ Vgl. JACK GOODY, JAN WATT, "Konsequenzen der Literalität", in: JACK GOODY (Hrsg.), *Literalität in traditionellen Gesellschaften*, Frankfurt 1981, S.45-104, S.51.

Fragment aus den *Dialexeis* hin, das ausdrücklich den Handwerker einschließt.⁴² Die unter der *Techne* genannten Berufe umfassen den Zimmermann, den Schiffbauer, den Segelmacher, den Metallarbeiter, den Goldschmied, den Metallurgen, den Schmied, den Töpfer, den Koch, den Schuster, den Leichenbestatter, den Salbenhersteller, den Getreidehändler, den Steinmetz, den Schwertfeger, den Tischler, den Pflüger und den Erdarbeiter. Die Prostitution, die Weissagekunst und der Kampfsport gehören auch zu den banausischen Disziplinen. Sogenannte höhere Künste, wie Mathematik, Rhetorik und Medizin zählen ebenfalls zu den *Technai*. Löbl kommt so zu dem abschließenden Urteil, daß

"das gesamte Leben der Griechen zunehmend 'technisiert', d.h. hier: rationalisiert wurde, so daß zur Zeit der Sophisten das soziale, gesellschaftliche Leben und seine Ausbildungs- und Bildungsveranstaltungen unter dem Begriff der *techne* standen."⁴³

Die Reflexion über die *Techne* konzentriert sich immer stärker auf das methodische "Wie" und läßt das Neue zunehmend im Kontext einer systematischen Erzeugung erscheinen, die allein die Erfüllung eines äußerlich gesetzten Ziels beabsichtigt. Die *Techne* zeigt sich als Verfahrensweise, die von sich aus keinerlei ethische Absichten verfolgt, sondern lediglich die Mittel bereitstellt.⁴⁴ Eine Begrenzung der im Rahmen der *Techne* hergestellten Gegenstände, im Sinne der Begründung und Erklärung, liegt unter den genannten Voraussetzungen nahe. Jedenfalls kann das in den Epen des Homer oder in der Dichtung des Hesiod noch wesentlich auf einen Nachvollzug göttlicher Anweisungen eingeschränkte menschliche Handeln die "Technisierung" der griechischen Gesellschaft nicht mehr ausreichend erklären. Dort müssen die Menschen zur Erhaltung ihrer Existenz arbeiten und sie können mit ihren Werken von göttlichen Vorstellungen abweichen, aber jeder eigenmächtigen menschlichen Handlung droht die Mißbilligung durch die Götter. Bei Platon und Aristoteles beginnt auf dem Niveau des Denkens zweiter Ordnung eine systematischere Reflexion, welche die "Techne", keinesfalls mit der heutigen "Technik" vergleichbar, in einen theoretischen Zusammenhang stellt, der sie als Bestandteil menschlicher Geschichte ausweist und als eigenständige Fähigkeit des Menschen erscheinen läßt. Gegenüber der archaischen Zeit⁴⁵ macht sich in der klassischen Ära mit dem Verlust des magischen Anteils der handwerklichen Tätigkeit, die allerdings nur einen Teil

⁴² RUDOLF LÖBL, *Techne - Untersuchungen zur Bedeutung dieses Worts in der Zeit von Homer bis Aristoteles*, Bd.I, Würzburg 1997, S.178. (*Dialexeis*, 7, 3)

⁴³ a.a.O., S.212.

⁴⁴ Vgl. a.a.O., S.212.

⁴⁵Die griechische Geschichte wird in die archaische, klassische, hellenistische und römische Periode unterteilt. Die archaische Periode reicht von 800 bzw. 750 bis 500. Der klassische Abschnitt erstreckt sich vom fünften bis zum vierten Jahrhundert. In der klassischen Periode gelangt die griechische Kultur zu ihrer Blüte und die Stadtstaaten entstehen. Die hellenistische Zeit erstreckt sich von Alexander dem Großen bis zum Einbruch der Römer in den östlichen Mittelmeerraum. Die römische Periode beginnt 31 v. Chr. (Vgl., MOSES I. FINLEY, *Die Griechen*, München 1983, S.20.)

der Technai abdeckt,⁴⁶ eine geringere Wertschätzung geltend. Vidal-Naquet und Michel Austin führen dies auf die Gleichsetzung von Handwerk mit Routine zurück,⁴⁷ was den Aspekt der "Technisierung" Löbels untermauert. Die Verbindung der Routine mit dem regelhaften Herstellen durch Kenntnis des "Wie" erreicht eine Ebene, die die Technai in der Hierarchie des Wissens der klassischen Zeit keinesfalls an die letzte Stelle verbannt. Die Umbrüche der griechischen Aufklärung, die als Technisierung mit der Entgrenzung I zusammenfallen, fordern die Erklärungskraft der philosophischen Reflexion also geradezu heraus.

Das Gewicht, das einer Begründung zugemessen wird, zeigt sich schon in der Einteilung der Künste. Sowohl Platon als auch Aristoteles unterscheiden zwischen Künsten, die ohne Kenntnis tieferer Zusammenhänge eine routinierte Handlung vollziehen und den begründeten Tätigkeiten. Im Fall der begründeten Einsicht können Handwerker und Wissende eine Erklärung des Handlungszusammenhanges geben. Die antiken Ingenieure haben sich dementsprechend häufig und intensiv um Erklärungen bemüht. Den Anstoß oder das Leitmotiv bildete die Naturwidrigkeit der bekannten Maschinen. So findet sich beispielsweise für den

Hebel die Aussage, daß es naturwidrig sei, wenn ein kleineres Gewicht ein größeres bewege. Die theoretische Erklärung für praktisch erprobte und hinlänglich bekannte Zusammenhänge bei der Kraftübersetzung, die beispielweise bei Heron von Alexandria ein hohes Niveau erreicht, muß jedoch nicht in jedem Fall gebrauchsfähigen Maschinen entsprochen haben.⁴⁸ Die berühmte Dampfmaschine Herons, die besser als rotierende Dampfkugel beschrieben wäre, dürfte jedenfalls nach der Darstellung von Hermann Diels nur einen demonstrativen oder unterhaltenden Zweck gehabt haben.⁴⁹ Bekannt waren in jedem Fall der Hebel, der Flaschenzug, die Übersetzung durch Rädergetriebe und die unendliche Schraube (Schneckengetriebe), wobei die Autoren für die Beschreibung bereits auf mathematische Konstruktionen zurückgreifen. Archimedes, Vitruv und Heron sind dementsprechend Praktiker mit ausgeprägter theoretischer Begabung und Neigung. Die philosophische Reflexion über die Techne mit der Einnahme des Standpunktes eines Beobachters zweiter Ordnung beginnt jedoch zweifellos bei Platon und Aristoteles. In jedem Fall bemühen sich

⁴⁶ Techne kann bei Platon als allgemeines Erklärungsprinzip gelten, das häufig als Analogie herangezogen wird. In einer Hierarchie der Künste, die sich keinesfalls auf das Handwerk einschränken, gewinnen die aufbauend gegliederten Technai für die Polis in ihrem Zusammenwirken sogar eine Art Systemcharakter, wie Morimichi Kato nachgewiesen hat. Kato geht so weit, daß er die ideale Polis aus den Eigenschaften der Technai abgeleitet sieht. Der Begriff der Techne läßt sich, wie das Beispiel zeigt, mit einiger Berechtigung sehr weit fassen. In der vorliegenden Arbeit soll Techne dagegen in engerem Sinne als Handwerk verstanden werden, das Artefakte schafft. (MORIMICHI KATO, *Techne und Philosophie bei Platon*, Frankfurt/Bern/New York 1986, S.38.)

⁴⁷ Vgl. MICHEL AUSTIN/ PIERRE VIDAL-NAQUET, *Gesellschaft und Wirtschaft im alten Griechenland*, München 1984, S.89.

⁴⁸ Vgl. AAGE G. DRACHMANN, *The mechanical technology of Greek and Roman antiquity*, Copenhagen 1963, S.13. Bei Drachmann findet sich eine detaillierte Darstellung der Mechanikbücher des Heron. (a.a.O. S.19-141.)

⁴⁹ Vgl. HERMANN DIELS, *Antike Technik*, Leipzig 1914, S.52f.

die beiden Klassiker der Antike um eine klare Begrenzung der *Techne*, die über eine Beschränkung des Bereiches des Möglichen erfolgt.

2. Ideelle Begrenzung I: Der Ideenkosmos - Platon

Zu den *Technai* zählen für Platon handwerkliche Berufe, Dichtung, Rhetorik, Medizin und Weissagung. Im *Politikos* findet sich eine Übersicht zu den unter dem Begriff der *Techne* versammelten handwerklichen Künsten und deren Produkten. Platon hebt Werkzeuge hervor, die zur Herstellung weiterer Werkzeuge dienen, denn kompliziertere handwerkliche Tätigkeiten wie die Webkunst sind auf die Fähigkeit anderer Handwerker angewiesen, womit die *Technai* in bestimmten Sparten bereits als systemhaft verbunden erscheinen. Desweiteren nennt er Gefäße, Fahrzeuge und die Gruppe der Schutzmittel: die Kleidung, das Waffenarsenal und die Bauten zur Sicherung der Stadt. Die typischen Produkte der Handwerkskunst verarbeiten Rohstoffe zu Gebrauchsgegenständen. Die Aufzählung dient für Platon im *Politikos* zwar einer Abgrenzung zur Staatskunst, aber die Abhängigkeit einer Gemeinschaft auf verschiedenste *Technai* tritt bereits deutlich hervor.⁵⁰

Grundsätzlicher zeigt sich die Bedürftigkeit des Menschen in dessen Verfassung als Mängelwesen. Über den Grund des Mangels berichtet der Prometheusmythos im Dialog *Protagoras*. Die sterblichen Wesen entstanden aus einer Mischung von Feuer und Erde im Erdinneren. Als die von den Göttern geschaffenen Geschöpfe an die Erdoberfläche treten sollten, beauftragten dieselben Götter Epimetheus und Prometheus mit deren individueller Ausstattung. Epimetheus nimmt die Verteilung ohne weitere Hilfe vor und variiert die Lebewesen nach Geschwindigkeit und Größe, teilt ihnen unterschiedliche Lebensräume zu, versieht sie mit natürlichen Waffen und stattet sie mit Fellen oder festen Häuten aus. Das Werk des Epimetheus endet in einem Ökosystem der natürlichen Geschöpfe und einer Anpassung an deren Biotop. Sein Hauptaugenmerk richtet er auf eine Gleichgewichtsbedingung, die jeder Gattung das Überleben garantieren sollte. Bei der Gattung Mensch angekommen, hat Epimetheus sein Repertoire an schützenden Eigenschaften bereits vergeben. Als Prometheus die vorgenommene Zuteilung überprüft, sieht er sich dem lebensuntauglichen Menschen gegenüber.

"Alle anderen Geschöpfe nun findet er wohl versehen mit allen Nötigen, den Menschen aber nackt, ohne Schutz für die Füße, ohne Decke und Wehr."⁵¹

Den Mißstand behebt Prometheus, indem er dem Menschen das göttliche Feuer und die Kunst des

⁵⁰ PLATON, *Politikos*, 287 - 289a.

⁵¹ PLATON, *Protagoras*, 321.

Hephaistos überantwortet, sich aber dadurch des Diebstahls schuldig macht. Soweit der Mythos, der bei Arnold Gehlen in dessen anthropologischer Bestimmung des Menschen mit der Mängelthese technikphilosophische Bedeutung gewinnen wird. Für Platon folgt die Notwendigkeit einer geordneten Vergesellschaftung im Staatswesen und die ständige Verwiesenheit des Menschen auf seine Kunstfertigkeiten, die erst den Fortbestand der Gattung langfristig sichern können.⁵²

Der Prometheusmythos konkurriert in den platonischen Dialogen mit einer zivilisationsgeschichtlichen Betrachtung, die unter der früheren Herrschaft des Kronos die Menschen in einer glücklicheren Verfassung sieht, die den paradiesischen Zuständen des vergangenen Zeitalters entspricht. Die Nahrungsmittel werden in der Ära des Kronos direkt vorgefunden und die klimatischen Bedingungen machen umfangreiche Schutzbauten überflüssig. Es gibt

keinen individuellen Besitz, der Verteilungskämpfe provoziert, weshalb das menschliche Leben in friedlicher Koexistenz verläuft. Erst die Abhängigkeit von kosmologischen Einflüssen führt durch eine Bewegungsänderung der Gestirne den gegenwärtigen Zustand herbei, der den Menschen zur Arbeit zwingt und einem Selbstbehauptungsdruck aussetzt.⁵³ Der Prometheusmythos und das Ideal des Zeitalters unter Kronos zeichnen bei Platon die Grundmotive weiterer Bereiche moderner techniksociologischer Betrachtungen vor, worin die Technik als Folge anthropologischer Bedingungen und in ihrem Verhältnis zur Natur erscheint.

Mit mythischen Begründungen erschöpft sich die Behandlung der Techne bei Platon nicht, analysiert er die Techne als menschliche Fähigkeit doch in einer Vielzahl von praktischen Bezügen. So gelten Art und Form der Werkzeuge keinesfalls als beliebig. Zwar gibt es für die Webkunst "das Weberschiff an sich", welches beispielhaft die idealtypische Form (eidos) des Weberschiffes vorstellt. Das Ideal muß jedoch nach Art der zu verarbeitenden Stoffe variieren:

"Wenn es also gilt für irgend ein feines oder grobes, linnenenes oder wollenes oder wie immer beschaffenes Gewand ein Weberschiff zu machen, so müssen alle diese Weberschiffe zwar jenes Musterbild des Weberschiffes in sich enthalten, doch muß man jedem einzelnen Weberschiff die jeweilig beste Form geben, nämlich diejenige, die für jedes einzelne (Weberschiff) die naturgemäße ist."⁵⁴

Naturgemäßheit entspricht dem zu bearbeitenden Material und darin steckt zumindest ansatzweise bereits die Varianz der Möglichkeit des Arbeitsprozesses. Die optimale Form des Werkzeugs kann nur der Praktiker in direktem Gebrauch beurteilen. Die Arbeitsteilung hebt sich bei der Gestaltung des Werkzeugs insofern auf, als der Weber dem Drechsler, der Zitherspieler dem Lyrabauer, der

⁵² Vgl. HELMUTH SCHNEIDER, *Das griechische Technikverständnis*, Darmstadt 1988, S.107.

⁵³ a.a.O., S.110ff.

⁵⁴ PLATON, *Kratylos*, 389.

Steuermann dem Schiffsbauer die entscheidenden Hinweise liefert.⁵⁵ Die Praxis ergänzt Platon um die Theorie, gelten die Sinne doch als relativ unzuverlässige Größen, die dringend einer exakt quantitativen Ergänzung bedürfen.

"Bietet sich uns nun nicht das Messen, Zählen, Wägen als willkommenste Hilfsmittel hiergegen dar, die verhindern, daß in uns nicht das scheinbar Größere und Kleinere oder Mehrere oder Schwerere die Entscheidung in der Hand haben, sondern das Rechnende und Messende oder, je nachdem, auch das Wägende?"⁵⁶

Die Bedeutung der Messung erstreckt sich nun auch auf die Künste:

"Wenn man z.B. die Arithmetik und die Meß- und Gewichtskunde loslöst von allen Künsten, so dürfte

von einer jeden sozusagen nur ein schäbiger Rest übrigbleiben."⁵⁷

Den Rest kennzeichnet Sokrates als bloße Mutmaßung, die ohne die Exaktheit der Rechnung und Messung die Künste zu einer unzuverlässigen Unternehmung macht. Dagegen steht die Übung, die in der Beherrschung des Musikinstrumentes ein beispielhaftes Vorbild findet, aber selbst bei der durch Fleiß herbeigeführten Meisterschaft macht sich immer eine gewisse Unsicherheit gegenüber der Messung geltend. Eine nicht zu vermeidende Vagheit gilt auch für die Technai der Heilkunst, des Ackerbaues, der Steuermannskunst und der Feldherrenkunst. Mit dem Grad der konsequenten Benutzung von Meßmitteln verbindet Platon anschließend eine Hierarchie der Künste.

"Was aber die Baukunst betrifft, die sich vor allem der Maße und Werkzeuge bedient, so erheben, glaube ich, diese Hilfsmittel, die ihr einen hohen Grad von Genauigkeit verleihen, sie zu einer höheren Stufe der Kunst, als es bei den meisten Wissensfächern der Fall ist."⁵⁸

Auf die Frage des Protarchos, worauf Sokrates hier Bezug nähme, antwortet dieser:

"Auf die Schiffsbaukunst und den Häuserbau und viele andere Gebiete der Zimmermannskunst. Denn sie bedient sich des Richtmaßes, glaube ich, des Rundhobels, des Lotes, der Richtschnur und einer Art künstlicher Schraube."⁵⁹ (Mit künstlicher Schraube ist der Zirkel gemeint.)

Ein dritter Mythos, vom Demiurgen handelnd, macht sich schließlich in der Naturphilosophie, dem *Timaios*, geltend. Der göttliche Demiurg hat die Welt nach den unveränderlichen und ewig seienden Ideen eingerichtet. Das Urbild ewiger Ideen findet im Gewordenen, der Welt, einen begrenzten Ausdruck. Die Ewigkeit der Ideen und die Endlichkeit der Welt lassen sich nicht in Übereinstimmung bringen. Der Ausdruck der Ewigkeit nach dem Urbild findet sich in der Zeit der Welt.⁶⁰ Die Ordnung der Welt besitzt eine unübertreffliche Qualität, dienen doch die ewigen Ideen

⁵⁵ a.a.O., 390.

⁵⁶ PLATON, *Politeia*, 10,5. 602.

⁵⁷ PLATON, *Philebos*, 55.

⁵⁸ a.a.O., 56.

⁵⁹ a.a.O., 56.

⁶⁰ PLATON, *Timaios*, 37.

als Muster und Urbild:

"Jedes Ding nun, dessen Form und Wirkungsart der Bildner (Demiurg) herstellt im beständigen Hinblick auf das immerdar Gleichbleibende, das ihm dabei zum Muster dient, muß auf diese Weise unbedingt in jeder Hinsicht auf das Beste gelingen;"⁶¹

Der vorgefundene Bestand an gewordener Welt zeigt seine Perfektion vor allem in der Gleichförmigkeit kosmischer Bewegung. Das Gewordene ist entsprechend dem ewigen Urbild abgebildet und diese Wirklichkeit ist zwar verbesserbar oder variiert, aber ideenseitig abgeschlossen. Diese Abgeschlossenheit steht zugleich für eine klare Begrenzung der Möglichkeit. Der Demiurg ist kein schöpferischer Gott, sondern er überbrückt die Kluft zwischen Ideenwelt und phänomenaler Welt. Die phänomenale Welt spielt für die Praxis der handwerklichen Techné eine bedeutende Rolle. Die Idealform des Weberschiffchens folgt aus einer Feinabstimmung mit den zu verarbeitenden Materialien in der Praxis. Was überhaupt herstellbar ist, dies muß sich andererseits auf eine Nachahmung des ideenseitig Vorgegebenen beschränken. Der Handwerker kann in der phänomenalen Welt Neues schaffen, aber dies Neue existiert in der Ideenwelt bereits seit einer Ewigkeit. Im zehnten Buch der *Politeia* entwirft Platon eine Hierarchie der Nachahmenden. Der Tischler baut das Bett nach dem Urbild indem er die Idee des Bettes als Vorlage nimmt. Die Idee des Bettes, dem Bett an sich, kommt allein das Prädikat eines wirklich seienden Bettes zu. Der Tischler stellt nur eine Vielzahl von Betten nach diesem Muster her. Gott schafft nur das eine wirkliche Bett. Als Schöpfer entspricht dieser Gott nicht dem Demiurgen. Der Demiurg unterscheidet sich gerade durch seinen untergeordneten und passiven Abbildungsauftrag, der das Neue begrenzt. Der Gott des *Timaios* entfaltet keine schöpferische Wirkung im Sinne einer Begründung von Ontologie und er gleicht in dieser Hinsicht dem Handwerker. Der Tischler erhält als Werkmeister eine Mittelstellung. Der Maler beschließt die Reihe als bloßer Nachahmer, zielt seine Aktivität doch auf eine Darstellung der Erscheinung, während der Tischler das Bett direkt nach der Idee formt.⁶² Die Leistungen der Technai stehen mit dem im Demiurgenmythos formulierten Naturverhältnis in einem Abhängigkeitsverhältnis, das keine eigenständigen menschlichen Aktivitäten zuläßt, die über die naturgemäße Variation der Idee hinausginge. Die gewordene Welt findet auf der Ideenseite ihre Vollständigkeit, aber sie ist nicht als Ideal abgeschlossen. Hans Blumenberg beschreibt es treffend:

"Es gibt die Welt, weil es die Ideen gibt; aber weil es die Welt gibt, ist alles in ihr zur Abwendung von den Ideen verurteilt."⁶³

Was Blumenberg hiermit ausdrückt, ist ein gutes Stück Wirkungsgeschichte des *Timaios*, ohne die der biblische Gott bereits früher als schöpferischer Gott hätte auftreten können. Abgesehen von der Hierarchie der mimetisch verfahrenen Handwerker, läßt sich bei Platon nicht ohne Einschränkung

⁶¹ a.a.O., 28.

⁶² Vgl. PLATON, *Politeia*, 10,1. 597.

⁶³ HANS BLUMENBERG, *Höhlenausgänge*, Frankfurt 1996, S.144.

von Nachahmung sprechen. In den *Gesetzen* findet sich eine Bemerkung, die gewissen Künsten, wie Heilkunst und Landwirtschaft, eine "eigene Kraft"

zubilligt, die sich mit "der Natur in Verbindung zu setzen"⁶⁴ weiß, ohne daß hierbei *Methexis* oder *Mimesis* im Spiel wäre. Die Abkoppelung von den Ideen erfolgt an dieser Stelle allerdings mit einer sofortigen Drohung. Sophistische Gegenspieler nutzen den Freiraum der Kunst nämlich zu der Behauptung, daß die Gesetze und die Götter reine Kunstprodukte wären. Die Folgen solcher Äußerungen gipfeln dann in der Feststellung, daß die Jugend kein naturgemäßes Leben mehr führen wolle und sich gegen die bestehende Ordnung auflehne. Der Freiraum der Kunst, ohne die begrenzende Wirkung der Ideen, führt also in direkter Linie in das Chaos und die Anarchie. Damit zeigt sich der regulative Sinn der Ideenwelt, die begründend wirken soll. Bei Aristoteles gewinnt die Nachahmung der Natur zwingend einen anderen Sinn, indem die Ideen für künstliche Dinge, wie sie ein Ring oder ein Haus darstellen, höchst fraglich geworden sind.⁶⁵

⁶⁴ PLATON, *Gesetze*, 10,1. 889.

⁶⁵ ARISTOTELES, *Metaphysik*, I,9. 991b.

3. Begrenzung I: Die Nachahmung der Natur - Aristoteles

In seiner Naturphilosophie räumt der Stagirit dem Prozeß nachhaltig Bedeutung ein und unterscheidet sich darin von Platons ewigen und unveränderlichen Ideen. Die materiellen Gegenstände unterliegen einer Veränderung, die sich in Substanz, Qualität, Quantität oder Ort äußern kann. Form und Stoff konstituieren als unselbständige Prinzipien das Seiende. Die Unselbständigkeit drückt aus, daß die Form einer Schale beispielsweise nicht von ihrem Stoff entfernt werden kann. Der Stoff erhält jedoch den Vorzug, wenn es um das Werden geht. So entstehen Pflanzen und Tiere aus dem Samen.⁶⁶ Was im Stoff als Samen vorliegt, gilt Aristoteles als das dem Vermögen nach Seiende, das durch Veränderung dem Stoff die Form verleiht. Die Form liegt als Potentialität oder Vermögen (dynamis) bereits im Stoff bereit. Mit Form und Stoff sind Ursachen der Veränderung angesprochen. In der Vier-Ursachen-Lehre erscheinen sie neben *causa finalis* und *causa efficiens* als *causa materialis* (Stoff) und *causa formalis* (Form). Was die Finalursachen betrifft, decken sich die Kunstfertigkeit und die Natur nur annähernd.

"Als ranghöchste erscheint die sogenannte Zweckursache, da sie den Begriff hergibt, der für künstliche wie für natürliche Dinge in gleicher Weise den Ausschlag gibt. Denn entweder gedanklich oder sinnlich bestimmt zunächst der Arzt die Gesundheit, der Baumeister das Haus, um dann Begriff und Ursachen dessen angeben zu können, was jeder macht und warum er es so machen muß. Zweck und Vollkommenheit ist in den Werken der Natur noch eher zu finden, als in denen der Kunst."⁶⁷

Die Zweckursache läßt die Natur bei Aristoteles in einer teleologischen Konzeption erscheinen, die über den Technai als nur menschlichen Kunstfertigkeiten steht. "Denn die Kunst ahmt die Natur nach."⁶⁸ Das Künstliche kann nur so entstehen, wie wenn es von Natur her entstehen würde, obwohl der menschliche Eingriff Dinge hervorbringen kann, die die Natur nicht hervorbringt. Dieses Hervorbringen der Technai gehorcht der Nachahmung oder der Vollendung:

"Wenn z.B. das Haus ein Naturgegenstand wäre, dann würde es so entstehen, wie jetzt durch das Bauhandwerk, und wenn die natürlichen Dinge auch durch unsere Kunst entstehen könnten, dann würden sie ebenfalls ihrer Natur entsprechend entstehen. Denn das eine ist um des anderen willen da. Überhaupt sucht unsere Kunst teils zu vollenden, was die Natur nicht zu Ende bringen kann, teils ahmt sie die Natur nach. Wenn also das Handwerk zwecktätig arbeitet, dann auch die Natur, weil in beiden die Reihenfolge der Handgriffe sich genau entspricht."⁶⁹

Wenn die Techne teilweise etwas vollendet, so bedarf es eines Zweckes. Prinzipiell steckt das Vermögen im bearbeiteten Stoff, denn die Techne kann die Potenz im Material aktualisieren.

⁶⁶ ARISTOTELES, *Physik*, I,7. 190b.

⁶⁷ ARISTOTELES, *Teile der Tiere*, I,1. 639b.

⁶⁸ Vgl. ARISTOTELES, *Meteorologie*, IV,3. 381b.

⁶⁹ ARISTOTELES, *Physik*, II,8. 199a.

"Denn wenn die Zimmermannskunst in dem Holze steckte, würde das Schiff genau so von Natur aus wachsen."⁷⁰

Welchem Zweck nun der eigentliche Vorrang gebührt, bleibt ungeklärt, denn die Techne führt doch das teilweise zur Vollendung was die Natur nicht vermag. Das Verhältnis von Techne und Natur, mehrfach als Nachahmung beschrieben, erweist sich als kompliziert. Der folgende Textabschnitt erläutert die Vollendung. Zumindest hat die Techne die Rahmenbedingungen von Naturproduktivität einzuhalten. Ihre Funktion in Vollendung des Naturzwecks steht ganz unter dem Diktat hilfreicher Unterstützung. Was Aristoteles im *Protreptikos* vorträgt, befindet sich in unmittelbarer Nähe zu Ernst Blochs Allianztechnik. Dessen später zu besprechende Allianztechnik will die Naturzerstörung vermeiden, indem sie eine Mitproduktivität der Natur als Bedingung befriedeter Technik einbezieht.

"Was gemäß der Natur entsteht, entsteht um einen Zweck willen, und zwar ist ein Naturprodukt stets zweckmäßiger als ein Produkt der Kunst. Denn nicht die Natur ahmt das menschliche Können nach, sondern dieses die Natur, und das Können existiert, um die Natur zu unterstützen und das zu ergänzen,

was diese unfertig gelassen hat. Denn das eine scheint die Natur allein aus sich selber heraus vollenden zu können, ohne einer Hilfe zu bedürfen; beim anderen vermag sie es nur mit Mühe oder ist ganz unfähig dazu. Das zeigt sich etwa gleich beim Entstehen der Lebewesen. Einige Samen gehen ohne die geringste Pflege auf, auf welchen Boden sie auch fallen, andere hingegen bedürfen dazu der Ackerbaukunst. Ebenso können von den Lebewesen die einen sich ganz und gar von selbst entwickeln und zur Reife gelangen, der Mensch dagegen bedarf einer Reihe von Kunstfertigkeiten zu seiner Erhaltung, zuerst gleich bei seiner Geburt und später wiederum zu seiner Ernährung."⁷¹

Die Vollendung der Natur durch die Techne schlüsselt sich zu einer Hilfestellung auf, welche als Unterstützung naturgemäßer Produktivität nachgerade das Gegenteil neuzeitlicher Naturbeherrschung darstellt. Für Aristoteles fällt die Vollendung mit der Schaffung günstiger Bedingungen zusammen. Schließlich führt er einige Werkzeuge eindeutig auf die Nachahmung der Natur zurück.

"In den anderen handwerklichen Berufen werden die besten Werkzeuge durch Beobachtung der Natur entdeckt; so z.B. im Zimmerhandwerk Senkblei, Lineal und das Werkzeug, mit dem man einen Kreis vorzeichnet; für einige Werkzeuge gibt uns die Beobachtung des Wassers ein Vorbild, für andere die Beobachtung der Sonnenstrahlen, die wir auffangen. Mit Hilfe dieser Werkzeuge stellen wir fest, was in einem für die Sinneswahrnehmung hinreichenden Maße gerade und eben ist."⁷²

Die Qualität der Werkzeuge bringt der Stagirit in direkten Zusammenhang mit deren Nähe zur Natur, dürfen als beste Werkzeuge doch die gelten, welche "in höchstem Grade der Natur gemäß"⁷³ durch Nachahmung entstanden sind. Wie kommt aber der Zweck der Handwerkskunst letztlich für jene Dinge zustande, die in ihrer Künstlichkeit nicht notwendig den Rückschluß auf eine Nach-

⁷⁰ a.a.O., II,8. 199b.

⁷¹ ARISTOTELES, *Protreptikos*, B13.

⁷² a.a.O., B47.

⁷³ a.a.O., B47.

ahmung nahelegen?

"Warum z.B. ist die Säge so? Damit sie dies tun kann und zu dem und dem Zweck. Dieser Zweck freilich kann nur erreicht werden, wenn sie aus Eisen ist, also muß sie aus Eisen sein, wenn sie Säge sein und ihre Arbeit tun soll. Mithin gilt die Notwendigkeit nur unter Voraussetzungen, aber nicht schlechthin als Ziel. Im Stoff nämlich steckt die Notwendigkeit, der Zweck im Begriff."⁷⁴

Der Begriff der Säge trägt den Zweck des Schneidinstrumentes bereits in sich. Die Stoffauswahl erfolgt unter der Notwendigkeit, daß das Werkzeug widerstandsfähiger als das zu bearbeitende Material zu sein hat. Die Nachahmung der Natur verpflichtet auf die Wahl des Eisens, denn in der Skala natürlicher Stoffe muß der härtere notwendig zur Erfüllung des Zwecks herangezogen werden.⁷⁵

Der Zweck steckt nach Aristoteles nun im Begriff. Der Handwerker wird also über den Begriff der Säge, der Baumeister über den des Hauses und der Arzt über den der Gesundheit verfügen müssen, insofern seine Techne gelingen soll. Als Empirist legt Aristoteles jedoch großen Wert auf die Erfahrung, erlaubt sie doch den erfolgreichen Handlungsbezug auf Einzelfälle.

"Was das Handeln betrifft, so scheint sich die Erfahrung nicht von der Kunst zu unterscheiden, vielmehr beobachten wir, daß die Erfahrenen eher das Richtige treffen als diejenigen, die ohne Erfahrung nur über den Begriff verfügen. Ursache dafür ist, daß die Erfahrung ein Erkennen der Einzelfälle darstellt, die Kunst (Techne) aber ein Erkennen des Allgemeinen, daß sich jedoch alle Handlungen und alle Entstehungen um ein Einzelnes drehen."⁷⁶

Trotzdem kommt der Techne in der Hierarchie der Wissensarten eine übergeordnete Stellung zu, verfügen die Künstler doch über eine Begründung, was der Kenntnis der Ursache gleichkommt. Der Herstellende kann vergleichsweise nur das "wie" angeben, indem er aus Erfahrung den Zweck zu erreichen weiß. Den reinen Handwerker, der ohne Kenntnis der Ursache eine Handlung ausführt, vergleicht der Stagirit daher mit einem unbelebten Ding, welches nur nach Gewohnheit etwas hervorbringt. Die Techne als Ursachenkenntnis drückt weniger eine Handlungsbefähigung aus, sondern rückt in die Nähe eines Ranges von Wissenschaft auf. Den Künsten kommt auf einer erkenntnistheoretischen Skala gegenüber reiner Herstellung und reiner Wissenschaft eine Mittelstellung zu. Auf der praktischen Ebene müssen reine Herstellung und die Technai als Lebens-

⁷⁴ ARISTOTELES, *Physik*, II,9. 200a.

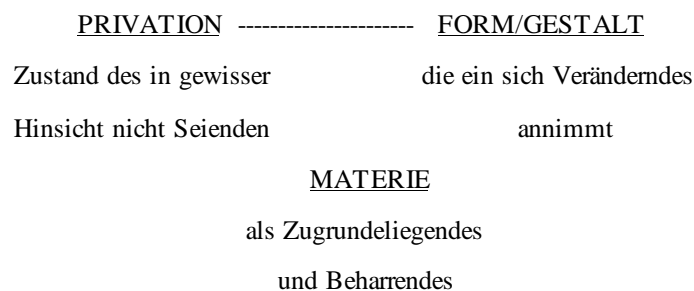
⁷⁵ Diese Notwendigkeit der Einhaltung einer Reihe in der natürlichen Härteskala umgeht die moderne Technik, indem sie ihre Stoffeigenschaften selbst definiert und synthetisch erzeugt. Die Bedingung der Einhaltung der Härteskala zwischen Werkstück und Schneidinstrument bleibt zwar relativ erhalten, aber die Skala einer natürlichen Härte ändert sich mit den künstlich geschaffenen Materialeigenschaften. So können Schneidkeramiken die Härte eines Diamanten vielfach übersteigen. Von der Härte einer Schneideinrichtung bei einem Laserstrahl zu sprechen, verbietet sich von selbst. An die Stelle der Notwendigkeit des vorgefundenen Stoffes tritt die Notwendigkeit widerspruchsfreier Kombination der Elemente des Periodensystems oder die detaillierte Kenntnis der Bindungseigenschaften von Materie. Die Differenz zu einer Selbstermächtigung des Menschen, die Schaffung der Möglichkeit als Spielraum gegenüber einer als vorbefindlich gegebenen Natur, läßt sich hier in ihrer Spannweite erahnen.

⁷⁶ ARISTOTELES, *Metaphysik*, I,1. 981a.

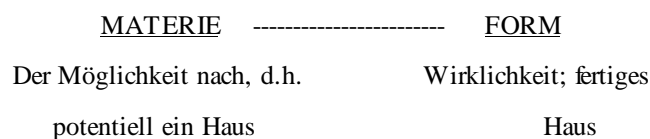
notwendigkeiten die Vorläufer der Wissenschaft stellen, denn diese kann erst auf der Grundlage einer Muße gewährenden Subsistenzwirtschaft die Weisheit pflegen.⁷⁷ Tatsächlich spielt die Subsistenzwirtschaft in den agrarökonomisch orientierten antiken Gesellschaften eine zentrale Rolle. Die lokalen Bedürfnisse einer landwirtschaftlichen Produktion beschränken die handwerklichen Aktivitäten auf die kleinen Werkstätten vor Ort.

Aristoteles ist wesentlich Prozeßdenker, befindet sich die Welt der natürlichen Dinge doch in ständiger Veränderung. Gemäß der These der Nachahmung der Natur verdeutlicht das folgende Schema die Parallelität von Naturveränderung und der Veränderung durch die Techne. Das Kennzeichen für beide Veränderungen bilden die drei Prinzipien des Werdens bei Aristoteles. Das erste Prinzip liegt in der Materie als Zugrundeliegendem (Hypokeimenon), an welchem die Veränderung als Beharendem stattfindet. Für das zweite und dritte Prinzip stehen Anfang und Ende der Veränderung. Am Anfang fehlt eine Eigenschaft, wie z.B. ein Gelehrter zu sein, weshalb der Zustand ein in gewisser Hinsicht nicht Seiendes (nämlich nicht gelehrt zu sein) wiedergibt. Das Ende des Werdens zum Gelehrten stellt dann die Form oder die Gestalt des Gelehrten dar. Das Zugrundeliegende als erstes Prinzip wäre in diesem Fall der Mensch.

Für das Werden der Natur gilt:



Für eine Artefakt wie ein Haus gilt, daß die Steine und das Holz nur potentiell ein Haus sind. Erst das fertige Haus ist in Wirklichkeit ein Haus.



Form und Materie verhalten sich wie Wirklichkeit und Möglichkeit. Die Möglichkeit muß im Stoff oder in der Materie schon vorhanden sein, damit die entsprechende Form in der Wirklichkeit

⁷⁷ Vgl. a.a.O., I,1. 981b.

realisiert werden kann. Deshalb muß die Techne die Natur nachahmen. Die Nachahmung zielt auf das Prinzip des Werdens, wobei der Zweck des Artefakts in der Seele des Herstellenden vorliegt.

Neben der Nachahmungsthese in der Naturphilosophie existiert mit den *Mechanischen Problemen* eine Schrift, bei der die Verfasserfrage für längere Zeit nicht ganz geklärt schien.⁷⁸ Entgegen der Nachahmungsthese definiert Aristoteles in besagter Schrift die Mechanik als naturwidrige Vorgänge, die sich entsprechend der menschlichen Vorstellungen von Nützlichkeit einrichten lassen. Die Natur verhalte sich nämlich nicht immer und überall in einer für menschliche Absichten günstigen Art und Weise. Es ließe sich dann nicht vermeiden auch gegen die Natur zu handeln. Der Bereich dieses Widernatürlichen zeige sich vor allem in den mechanischen Künsten, was exemplarisch am Hebel vorzuführen sei. Eine kleinere Kraft bewege hier nämlich ein großes Gewicht.⁷⁹ Die Physis und die Mechanik befinden sich also in einem Gegensatz, der durch die spezifischen menschlichen Interessen entsteht. Oft genügt der helfende Beistand einer mechanischen Techne um dem menschlichen Nutzen in der Natur Ausdruck zu verleihen, aber die Auffassung einer gegen die Natur durchzusetzenden Kunst findet ausdrückliche Zustimmung. Man könnte für die Antike also auch eine Sichtweise der mechanischen Künste geltend machen, die der Nachahmung durch Zwecksetzung widerspricht. Für den Ansatz Blumenbergs spricht dagegen das Faktum, daß die weitere Geschichte zahlreiche Belegstellen für die Wirkungen der Nachahmung ausweisen kann und die Rezeptionsgeschichte aristotelischer Schriften eine derartige Sicht auch nahelegt.

⁷⁸Alfred Gehrke verwies, wobei er einer verbreiteten Aristotelesinterpretation des 19. Jahrhunderts Ausdruck verlieh, auf die Unmöglichkeit der Autorenschaft des Stagiriten mit der Begründung, daß es sich hierbei um eine "auf praktische Nutzenanwendung hin" orientierte Schrift handele, die der Neigung zur theoretischen Behandlung bei Aristoteles wenig entgegenkäme. (Vgl. ALFRED GEHRKE, "Aristoteles", in: *Pauly's Realenzyklopädie der klassischen Altertumswissenschaften*, Bd.II,1, Stuttgart 1896, Sp.1044.) Wenn in den *Mechanischen Problemen* mit Hilfe von geometrischen Methoden die Wirkungsweise einfacher Maschinen beschrieben werden, dann spricht dies gegen die Ansicht Gerkes, daß diese Schrift ausschließlich praxisorientiert sei. Die *Mechanischen Probleme* dürfen in ihrer die Wirkungsweise von Maschinen (Umlenkrolle, Flaschenzug, Hebel, Übersetzungsverhältnis von Rädern unterschiedlicher Größe) begründenden Absicht als das Werk der theoretischen Mechanik in der Antike gelten. Die Theorie liefert daher die Erklärung der Ursache, wobei Kraft, Bewegung und Gewicht eine Rolle spielen. Letzteres legt die Autorenschaft des Stagiriten nahe. Eine ausführliche Begründung findet sich in: FRITZ KRAFFT, *Dynamische und statische Betrachtungsweise in der antiken Mechanik*, Wiesbaden 1970, S.13f.

⁷⁹ ARISTOTELES, *Mechanika*, 847a11.

4. Plateauphase I: Das Mittelalter und die Vorbereitungen des Umbruches

Nach Theodosius dem Großen (395) zerfällt das römische Reich in einen östlichen und westlichen Teil. Das weströmische Reich, ständig von Hunnen und Germanen bedroht, erlischt 476 durch die Absetzung von Romulus Augustus durch Odoaker. Ab dem 7. Jahrhundert gerät das Ostreich unter zunehmenden militärischen Druck der Araber, die große Gebiete vereinnahmten. Das christliche Abendland findet sich, geographisch durch das Mittelmeer abgetrennt und durch den Zerfall des römischen Reiches in seinen inneren Strukturen empfindlich getroffen, in einer wissenschaftlichen Isolation wieder. In der Geschlossenheit des lateinischen Westens dominieren christliche Texte und bei Eriugena (810-877) herrscht noch ein eindeutiger Pantheismus vor. Das Universum ist in diesem Pantheismus gegenüber dem Neuen vollkommen abgeschlossen. Entgegen der christlichen Lehre kann auch das Beten keinerlei Veränderung herbeiführen, denn alles was möglich ist, ist schon wirklich.⁸⁰ Ein erster Aufbruch nach den sogenannten dunklen Jahrhunderten findet in der Karolingischen Renaissance statt. Um 800 begründete Karl der Große eine Bewegung, die unter Berücksichtigung antiken Wissens ein Bildungsprogramm für den Klerus entwirft. In der Folge übernehmen die Klöster die Funktion der Kommunikationszentren des Mittelalters und die dort eingerichteten Scriptorien gewährleisteten mit der lateinischen Schriftsprache eine Intensivierung der Schriftkultur. Dies betrifft in erster Linie die Literalisierung einer vorwiegend oralen Gesellschaft. Die geringe Quellenkenntnis antiker Autoren kann der als Schreiber tätige Mönch allerdings nicht beseitigen. Bis zum 12. Jahrhundert standen dem lateinischen Westen von den Schriften des Aristoteles lediglich die Kategorienschrift und *De Interpretatione* zur Verfügung. Einflußreiche Lehrbücher, wie die Naturgeschichte des Plinius (23-79), die Schriften des Boethius (ca. 480-524) und die Etymologien des Isidor von Sevilla (560-636) konnten die griechische Naturwissenschaft nur in beschränktem Umfang für das Mittelalter präsent halten. Über Plotin (ca. 203-270) und Augustinus (354-430) entwickelte sich vorwiegend der platonische Einfluß. Ab 400 n.Chr. konnte sich der Einfluß des *Timaios* in der lateinischen Übersetzung und Kommentierung durch Chalcidius geltend machen. Bestimmend in dieser Linie erwiesen sich die unveränderlichen Ideen und die Naturphilosophie, wie sie Platon im *Timaios* formuliert. Im 12. Jahrhundert kommt es

⁸⁰ Eriugena wußte allerdings bereits zwischen den artes liberales und den artes mechanicae zu unterscheiden. Während die artes liberales ihren Ursprung und ihr Ziel in der Seele haben, finden die artes mechanicae ihren Ursprung außerhalb der Seele und dienen dem Leib. Peter Sternagel verbindet damit eine "neue Periode in der Bedeutungsgeschichte des 'Mechanischen'". (Vgl. PETER STERNAGEL, *Die artes mechanicae im Mittelalter. Begriffs- und Bedeutungsgeschichte bis zum Ende des 13. Jahrhunderts*, Kallmütz 1966, S.34.)

schließlich zu einer Renaissance der Wissenschaften, die nur zum Teil auf einer verstärkten Antikenrezeption aufbaut. Tatsächlich finden sich in der neuen rationalistischen Geisteshaltung und den Veränderungen im Bildungssystem bereits jene Richtungsvorgaben, die das Spätmittelalter mit dem Humanismus verbinden.

4.1. Die theologische Öffnung der geschlossenen Welt - Vorbereitung der Entgrenzung II

Mit der Schule von Chartres bahnt sich um 1200 bezüglich der abgeschlossenen Wirklichkeit eine bedeutende Veränderung unter Einbezug des *Timaios* an.⁸¹ In seiner Naturphilosophie erteilt Platon der Materie eine Ordnung, indem er kleine unsichtbare Teilchen mit einer geometrischen Gestalt gegen das Chaos einführt. Die Ordnung nach Zahl und Gestalt glaubt man in Chartres für eine Konzeption nutzen zu können, welche der christlichen Lehre besser entspricht als der Pantheismus Eriugenas. Im abgeschlossenen Universum des Eriugena kann Vielheit nur durch fortgesetzte Teilung einer festgelegten Einheit entstehen.⁸² Sogar die göttliche Allmacht findet in der festen und ewigen Einheit ihre Schranken. Die Konzeption der Ordnung nach Zahl und Gestalt hält dagegen mit der Zahlenanalogie, anschaulich als Anordnung auf einem Zahlenstrahl vorzustellen, der Schöpfung einen unendlichen Raum in Richtung fortschreitender Numerierung auf dem Strahl offen. Damit kann Neues geschehen und die Schöpfung erhält die Möglichkeit über das Geschöpfte hinauszugehen, womit die göttliche Allmacht einen Bewegungsspielraum gewinnt.⁸³ Die Folgen einer derartigen Interpretation sind beträchtlich, muß doch bei Neuschöpfungen mit einer beständigen Veränderung der Welt gerechnet werden, die daher keinesfalls in fixen Denknötigkeiten

einen adäquaten Ausdruck findet, sondern wegen potentieller Wandelbarkeit nur unter Berücksichtigung der Empirie den Willen Gottes verfolgen kann. In Chartres, so ließe sich mit einiger Berechtigung sagen, erfolgt also eine Vorbereitung der Entgrenzung II, die sich noch auf den transzendenten Bereich beschränkt.

Für Blumenberg bildet die göttliche Allmacht das entscheidende Prädikat mit dem die vollständige

⁸¹ Die Kathedralschule von Chartres, eines der wichtigsten Zentren der Frühcholastik, benutzte den *Timaios* als Lehrbuch der Naturphilosophie. Die hohe Anzahl der Kommentare zum *Timaios* belegt dies nach Kristeller deutlich. (Vgl. PAUL O. KRISTELLER, *Humanismus und Renaissance I, Die antiken und mittelalterlichen Quellen*, München 1980, S.57.)

⁸² Vgl. WALTER BEIERWALTES, *Eriugena*, Frankfurt 1994, S.253.

⁸³ Vgl.: EUGENIO GARIN, "Contributi alla storia Platonismo Medievale", in: *Annali della Scuola Normale Superiore di Pisa II*, 1951, S.66-93.

Natur, die ausschließlich nachzuahmen ist, unter nachhaltigen Verdacht gerät.

"Aber erst wenn die *potentia* Gottes als *potentia infinita* gesehen wird, tritt die logische Nötigung auf, das *possibile* nicht mehr von der *potentia* (und den ihr impliziten Ideen) her, sondern umgekehrt die *potentia* vom *possibile* her zu definieren. [...] *Jetzt* erst kann der für unsere Frage nach dem ontologischen "Spielraum" des Schöpferischen entscheidende Schritt Fuß fassen: der als endlich gedachte Kosmos schöpft das unendliche Universum der Seinsmöglichkeiten - und das heißt: der Möglichkeiten der göttlichen Allmacht - nicht aus und *kann* es nicht ausschöpfen. Er ist notwendig nur ein faktischer Ausschnitt dieses Universums, und es bleibt ein Spielraum unverwirklichten Seins - der freilich noch auf lange ein unbefragtes Reservat Gottes sein wird und zu der Frage des Menschen nach seinen eigenen Möglichkeiten noch nicht in Bezug tritt."⁸⁴

Die Begründungsfunktion der Ideenwelt und ihres Korrelats, der Potenzmaterie des Aristoteles, ist auf die Geschlossenheit des jeweiligen Bereiches angewiesen. Dies liegt an der Natur der Abbildung. Wer nur nachahmt, der kann in eigener Regie nichts Neues hinzufügen. Die Geschlossenheit des Urbildbereiches garantiert darüberhinaus die Endlichkeit des verfügbaren Materials. Die Öffnung des Kontinuums verschafft nun nicht nur der göttlichen Allmacht den ihr gebührenden Spielraum, sondern sie zerstört langfristig auch die Begründungs- und Begrenzungsfunktion einer beschränkten Umwelt. In systemtheoretischem Jargon fällt die immanente Komplexitätsreduktion durch die Entsprechung zu einer vollständigen und gleichzeitig endlichen Umwelt aus. Für das "System" der Techne gilt dies noch indirekt. Seine Begrenzung erfolgt gerade wegen einer endlichen Umwelt. Dieses spezielle "re-entry" führt eine Unterscheidung in das System ein, die die Differenz zur Umwelt einebnet. Alles, was das menschliche Handeln im System bereitzustellen vermag, findet sich bereits in den Urbildern oder im Vermögen der Substanz. In der Folge - und dies bestätigt die Geschichte - muß dagegen die Kontingenz der Umwelt, die mit der göttlichen Allmacht und der Öffnung des Kontinuums entsteht, eine destruktive Rolle spielen, insofern der systemtheoretische Aspekt fundiert sein soll. Eine kontingente Umwelt bringt ein wissenschaftliches System, das sich auf die Nachahmung stützt, notwendig in Bedrängnis.

Neben der theologischen Seite der Öffnung der Welt spielen auch profanere Veränderungen eine wesentliche Rolle. Kurt Flasch verweist mehrfach auf die sozialen und wirtschaftlichen Voraussetzungen, mit denen Veränderungen des Denkens eingeleitet wurden. Unter Voraussetzungen versteht Flasch Rahmenbedingungen, wie das Wachstum der Städte, das ein entsprechendes intellektuelles Klima erzeugen konnte. Im Hochmittelalter des 12. und 13. Jahrhunderts treten neue soziale Schichten in urbanen Zentren hervor. Der Übergang von einer primär agrarökonomischen Gesellschaft in Frankreich, Ober- und Mittelitalien, England, Flandern und dem Rheingebiet bringt in den Städten eine Welt des Handels und der Arbeitsteilung hervor. Der Bedarf an Ärzten, Lehrern und

⁸⁴HANS BLUMENBERG, "Nachahmung der Natur", in: HANS BLUMENBERG, *Wirklichkeiten in denen wir leben*, Stuttgart 1981, S.55-103, S.82.

Juristen wächst, womit eine Umorganisation des Bildungssystems beginnt.⁸⁵ Es sind die externalistischen Bedingungen des wissenschaftlichen Umbruchs, die sich formieren.

Die Voraussetzungen des Denkens stießen in den Kathedralschulen, welche die intellektuellen Zentren der Klöster abzulösen begannen, in rasch gewachsenen Städten mit einem zunehmenden Selbstbewußtsein auf ein günstiges Umfeld, das mit den Universitäten einen zusätzlichen Freiraum gewinnt.⁸⁶ Die Rezeption des lateinischen Aristoteles trifft auf fruchtbaren Boden, wozu es neben der Urbanisierung zusätzlich der Internationalisierung bedurfte. Die Auseinandersetzung mit Aristoteles beginnt als Konfrontation mit der islamischen Welt und fällt in die Zeit der Kreuzzüge. Der lateinische Westen stößt in seinen Militärunternehmungen auf eine blühende arabische Kultur, die in wissenschaftlicher Hinsicht weit voraus ist. Wenn 1085 Toledo, 1236 Cordoba und 1248 Sevilla unter den westlichen Einfluß geraten, eröffnet sich eine intellektuelle Welt, die allerdings erst sprachlich erschlossen sein will.

4.2. Die Rückkehr des Aristoteles

Im 12. Jahrhundert liegen durch die Übersetzung aus dem Arabischen (Gerhard von Cremona, Michael Scotus) bisher unbekannte Texte von Aristoteles in lateinischer Sprache vor. Die Übersetzung des griechischen Aristoteles findet durch den Belgier Wilhelm von Moerbeke (1215-1286) im 13. Jahrhundert ihren Abschluß, womit eine fast vollständige lateinische

Ausgabe zur Verfügung steht.⁸⁷ Lagen bis zu diesem Zeitpunkt nur die *Kategorienschrift* und *De interpretatione* als logische Schriften vor, so ergänzt sich dieser Logikblock nun um die erste und zweite *Analytik* und die *Topik*, womit ein Muster für wissenschaftlich-methodisches Vorgehen gegeben ist. Hinzu kommen die *Metaphysik* und die *Physik*, die Schriften über die Seele, sowie die biologischen und meteorologischen Texte. Wie sich die europäische Wissenschaft nach der Isolation aus arabischer Sicht darstellte, findet sich in der kritischen Einschätzung Plato von Tivolis, der in Toledo arbeitete. Der Übersetzer bezeichnet die Astronomie der Lateiner kurzerhand als närrisches Geschwätz.⁸⁸ Tivolis harte Einschätzung der "lateinischen" Astronomie bestätigt die Einteilung der sieben Künste. Die Künste erhalten in der Folge eine Umordnung der Hierarchie, die veränderte

⁸⁵ Vgl. KURT FLASCH, *Das philosophische Denken im Mittelalter*, Stuttgart 1986, S.196.

⁸⁶ Vgl. JOACHIM EHLERS, "Die hohen Schulen", in: PETER WEIMAR (Hrsg.), *Die Renaissance der Wissenschaften im 12. Jahrhundert*, Zürich 1981, S.57-86.

⁸⁷ Eine genaue Darstellung der Übersetzungsgeschichte des lateinischen Aristoteles gibt: BERNARD C. DOD, "Aristoteles latinus", in: *Cambridge History of Later Medieval Philosophy*, Cambridge 1982, S.45-79.

⁸⁸ Vgl. SAUL K. PADOVER, "MuslimLibrary", in: JAMES W. THOMPSON, *The Medieval Library*, Chicago 1939, S.347-370, S.367.

Gewichtungen erkennen läßt.

Die Aufteilung der sieben Künste in Trivium (Grammatik, Logik und Rhetorik) und Quadrivium (Geometrie, Arithmetik, Astronomie und Musik) ordnete die Astronomie auf der Ebene der Propädeutik ein. Der pflichtgemäßen Absolvierung einer Vorstufe widmete man dementsprechend wenig Aufmerksamkeit und Zeit. Die Propädeutik entsprach der aristotelischen Philosophie, während das Trivium mit der neuplatonischen Richtung identifiziert wurde. Die Gewichtung sollte sich mit dem lateinischen Aristoteles gründlich verändern. Wie die Rezeption des aristotelischen Werkes unter anderem seine Wirkung entfaltete, zeigen die Schemata der Wissensenteilung im Vergleich. Sie legten den Stoff fest und in welcher Reihenfolge die verschiedenen Disziplinen zu durchlaufen waren. Im *Didascalicon* des Hugo von St. Victor (ca. 1097-1141), einem der bedeutendsten Lehrbücher des Mittelalters, erscheinen die mechanischen Anwendungskünste noch als buhlerische (*adulterina*), denn sie sind mit menschlichen Werken beschäftigt.⁸⁹ Die buhlerische Kunst betreibt ihr Geschäft um des Gewinns und nicht der Weisheit willen. Daneben erscheint die Mechanik bei Hugo durchaus positiv, wenn ihr wesentlicher Zweck als Heilmittel zur Deckung der notwendigen Bedürfnisse des Menschen beschrieben wird. In der Wissenschaftseinteilung findet sich die Mechanik bei Hugo von St. Victor an dritter Stelle, aber zu lehren ist sie als letzte. Die vierte und letzte Stelle nimmt die Logik ein, worunter Grammatik, Rhetorik und Dialektik folgen.

Den ersten Platz besetzt die theoretische Philosophie mit Theologie und Zahlentheorie, den zweiten die praktische Philosophie mit der Ethik, der Ökonomie und der Staatslehre. Die Naturwissenschaften sind der Mathematik beigeordnet. Allerdings deutet sich in dieser klassischen Einteilung der Künste schon eine gewisse Sonderstellung der Mechanik an, die die folgenden sieben "scientias" umfaßt: "Lanificium, armaturam, navigationem, agriculturam, venationem, medicinam, theatricam."⁹⁰ Unter *lanificium* versteht Hugo nicht nur das Textilhandwerk, sondern alle Handwerkszweige, die organisches Material verarbeiten - abzüglich der Holzkonstruktionen des Bauhandwerkes. Zu der *armatura* zählen die Waffenproduktion, das Baugewerbe, die Bildhauerei und die Malerei. Die *navigatio* bezeichnet nicht nur die Schifffahrt, sondern erfaßt auch den Handel. Die *venatio* tituliert weniger die Jagd, sondern das Lebensmittelgewerbe. *Medicina*, *agricultura* und *theatrica* entsprechen ihrer geläufigen Bedeutung.⁹¹ Die Bedeutung von "mechanisch" bei Hugo gibt Sternagel mit "unecht" und "uneigentlich" wieder, während die ältere Bedeutung von "technisch-kunsthandwerklich" in den Hintergrund gedrängt worden sei. Das Unechte korrespondiere mit der

⁸⁹Vgl. HUGO VON ST. VICTOR, *Didascalion. De studio legendi*, II,1, CHARLES H. BUTTIMER (Hrsg.), Washington 1939, S.24.

⁹⁰ Vgl. a.a.O., II, 20, S.38f.

⁹¹ Vgl. PETER STERNAGEL, *Die artes mechanicae im Mittelalter. Begriffs- und Bedeutungsgeschichte bis zum Ende des 13. Jahrhunderts*, Kallmünz 1966, S.68.

Erfindungsgabe, die den Menschen gerade vor den anderen Lebewesen auszeichne. Ausdrücklich gehe es jedoch noch um eine Nachahmung naturgegebener Formen.⁹² Bei Domenico Gundissalinus (1130-1180) verliert sich jeder negative Aspekt des "Mechanischen", der bei dem Frühscholastiker Hugo noch gelegentlich anklingt. Gundissalinus stützte sich auf die Kenntnisse des Arabers al-Farabi, die er mit zeitgenössischem Wissen kombinierte. An erster Stelle stehen die Wissenschaften der Beredsamkeit mit den Sparten Grammatik, Poetik und Rhetorik. Die Logik nimmt als selbständige Disziplin Platz zwei ein. Die dritte und letzte Position kommt den Sachwissenschaften zu, die in theoretische und praktische Wissenschaften untergliedert werden. Im Theorieteil findet sich die Naturwissenschaft, gefolgt von Mathematik und Theologie, gesondert aufgeführt. Besondere Aufmerksamkeit verdient der Umstand, daß durch den arabischen Einfluß die Maschinenlehre endgültig zu einer wissenschaftlichen Disziplin aufrückt. Alle Sachwissenschaften - auch die Theologie - unterstehen der Philosophie.⁹³ Gundissalinus drückt in seinem wissenschaftstheoretischen Werk *De divisione philosophiae* ein neues Selbstverständnis des Menschen aus: Die Philosophie hat sich von der Theologie emanzipiert und als erster mittelalterlicher Autor weist er auf den Zusammenhang zwischen Mathematik und Mechanik hin.⁹⁴ Die Aristotelesrezeption setzt emanzipatorische Züge frei, aber sie eröffnet zwischen Philosophie und Theologie eine Kluft, die Reaktionen erwarten läßt.

Den Konflikt zwischen christlicher Lehre und Philosophie, der sich nun anbahnt, spiegelt das Verbot der Lesung der Metaphysik und Naturphilosophie des Aristoteles wider, das der Kardinal Robert de Courçon 1215 für die Universität von Paris erläßt. Die Gewalt der aufgebrochenen Fragen läßt sich jedoch nicht eindämmen, denn schon 1255 ergeht die Weisung in den Kursen über die Künste die Schriften des Aristoteles genauestens zu studieren, um das Nützliche vom schädlichen Rest verläßlich trennen zu können.⁹⁵ Der weltlich orientierte Klerus, der sich in Paris zu Studienzwecken einfand, hatte die Verkündigung des Augustinischen Gottesstaates längst gegen die Anforderungen ausgetauscht, die durch Verwaltung und argumentationsgewandte Ketzerbekämpfung erwachsen. Die Theologie muß sich der neuen Bildungsinhalte teilweise also auch versichern, denn das philosophische Wissen entspricht einer veränderten Welt.

Mit der Institutionalisierung der Universitäten verbindet sich eine relative Autonomie der Philosophie, die eine eigenständige Entwicklung neben der Theologie nehmen konnte. Auf der Ebene der Vorbedingungen schöpferischer Arbeit belegt auch die gewandelte Einstellung gegenüber der

⁹² a.a.O., S.73.

⁹³ Vgl. KURT FLASCH, *Das philosophische Denken im Mittelalter*, Stuttgart 1986, S.307/308.

⁹⁴ Vgl. PETER STERNAGEL, *Die artes mechanicae im Mittelalter. Begriffs- und Bedeutungsgeschichte bis zum Ende des 13. Jahrhunderts*, Kallmünz 1966, S.80.

⁹⁵ Vgl. LYNN THORNDYKE, *University Records and Life in the Middle Ages*, New York 1971, S.28/64.

Neugierde eine wachsende Selbständigkeit, wie sie Hans Blumenberg untersucht hat. Augustin hat im zehnten Buch seiner *Bekenntnisse* die Neugier als bloße Wißbegier gegenüber unbekanntem Naturerscheinungen mit einem spezifischen Voyeurismus auf eine Stufe gestellt, wie sie exemplarisch im Theater bei der Vorführung von Wunderdingen und in der Schaulust bei der Betrachtung des entstellten Körpers eines Verunglückten allenthalben anzutreffen sei. Das augustinische Verbot der curiositas als Laster sieht Blumenberg in Verfolgung des Prozesses der theoretischen Neugierde bei Thomas von Aquin, Schüler des Albertus Magnus in Paris, auf eine Inkonsequenz zurückgeführt. Der in der Neugierde erscheinende Erkenntniswille, den Aristoteles im ersten Satz der *Metaphysik*⁹⁶ als natürlich darstellt, gilt Thomas grundsätzlich als legitim. Die Verfehlung tritt erst ein, wenn Erkenntnis nicht mit der vollen Konsequenz durchgeführt wird. Die Neugierde verfällt der Kritik, wenn sie "ein oberflächliches Verweilen am Gegenstand" der Suche nach dem Ursprung vorzieht, der allein die letztgültige Wahrheit garantieren kann. Die Augustinische Ablehnung der curiositas als Laster hat sich auf die Mangelhaftigkeit des "theoretischen Vollzugs" reduziert. Die Philosophie als Theorie gewinnt bei Thomas, exemplarisch durch Blumenberg an der Neugierde vorgeführt, eine eigenständige Bedeutung:

"Auf dieser Position ist ein grundsätzlicher und spezifischer Vorbehalt gegen die Philosophie nicht mehr möglich. Bemühung um die Philosophie ist an sich und als solche erlaubt und anzuerkennen [...]"⁹⁷

Die autonome Philosophie, die nunmehr ihre Wirkungen entfalten kann, ist eine aristotelisch orientierte Philosophie. In ihrer Reinform vertreten sie jedoch nur die Averroisten, die nicht selten auf heftigste Kritik stoßen. Was sich in der Diskussion des 13. Jahrhunderts anbahnt, findet in der Vernünftigkeit des Menschen einen Ausdruck, die sich auch gegen die aristotelischen Auslegungen wendet. Wenn der Mensch frei ist, kann er mit dem determinierten Naturverhältnis des Aristoteles langfristig nur in Konflikt geraten.

Wie frei sich bezüglich des utopisch technischen Denkens ein Vertreter des 13. Jahrhunderts bereits zu bewegen vermag, belegt Roger Bacon (ca.1214 - ca.1294). In der *Epistola de secretis operibus artis et naturae* gibt der Schüler Grosstestes eine Art Prophezeiung technischer Entwicklungen, die nur schwerlich mit einer Nachahmung der Natur zu erklären wären.

"Es können Wasserfahrzeuge gemacht werden, welche rudern ohne Menschen, so daß sie wie die größten Fluß- und Seeschiffe dahersegeln, während ein einziger Mensch sie leitet und mit einer größeren Schnelligkeit, als wenn sie voll Ruderer wären. Ebenso können Wagen hergestellt werden, die von keinem Tier gezogen werden und mit einer unglaublichen Gewalt daherfahren, wie wir es von den Sichelwagen der Alten hören. Es können Flugmaschinen gefertigt werden, so daß ein Mensch, in der Mitte des Apparates sitzend, diesen durch einen künstlichen Mechanismus leitet und die Lüfte wie ein Vogel im Fluge durchmißt. Ferner können Instrumente gemacht werden, die an

⁹⁶ "Alle Menschen streben von Natur aus nach Wissen."(ARISTOTELES, *Metaphysik*, I,1. 980a.)

⁹⁷ HANS BLUMENBERG, *Der Prozeß der theoretischen Neugierde*, Frankfurt 1988, S.132.

sich klein sind, aber hinreichen, um die größte Last zu heben und niederzudrücken. Sie sind nur drei Finger hoch und ebenso breit, und es kann damit ein Mann sich selbst aus dem Kerker heben. Auch kann ein Apparat hergestellt werden, wodurch ein einziger Mann tausend Menschen zu sich heranziehen kann entgegen ihren Anstrengungen. Desgleichen kann man Instrumente zum Gehen auf dem Wasser herstellen, sowie zum Tauchen ohne irgendwelche Gefahr, wie Alexander der Große solche Vorrichtungen herstellen ließ."⁹⁸

Bacons Überlegungen kreisen um die Vorstellung von phantastischen Instrumenten, die dem Menschen unglaubliche Kräfte oder spezielle Eigenschaften verleihen sollen. Ob mit den drei Finger hohen und ebenso breiten Instrumenten ein Hydraulikzylinder oder besser gesagt die utopisch-konkrete Vorstellung von einem derartigen Gerät gemeint war, bleibt der Spekulation überlassen. Erstaunlich ist, mit welcher Vorhersagegenauigkeit die Utopie Bacons spätere Entwicklungen antizipiert. Francis Bacon wird seinen Vorgänger darin jedoch noch übertreffen. Tatsächlich konnte Roger Bacon auf eine vergleichsweise nur sehr bescheidene reale Technik zurückgreifen, als er seine Vision formulierte, obwohl das Mittelalter durchaus interessante technische Neuerungen vorweisen kann. Sein wirklicher Beitrag zur Wissenschaft bleibt dagegen gering. Was Roger Bacon unter *experientia* versteht, das trennt er in eine menschlich-sinnliche Erfahrung für die irdischen Belange und eine Erleuchtung auf, die durch göttliche Einflußnahme entsteht. Auch die *Scientia experimentalis* arbeitet in der Nähe okkultur Vorgänge und hat mit dem neuzeitlichen Experiment wenig gemeinsam.⁹⁹

4.3. Technik im Mittelalter

Die wichtigsten technischen Neuerungen des Mittelalters sind mit universeller Nutzung der Wasserkraft, der Windmühle, dem Schwungrad, der Brille, den Vergrößerungslinsen, der Uhr, dem Kompaß und der Kanone erfaßt. In der Chemie verbreitet sich die Verwendung der Waage. Einen gewaltigen Fortschritt erbrachte in der Landwirtschaft die Einführung des sächsischen Räderpfluges und die Dreifelderwirtschaft im 9. und 10. Jahrhundert. Zusammen mit den verbesserten Mühlen konnte die ökonomische Produktivität der Agrargesellschaft des Mittelalters die Weltspitze bilden. Bei der Mechanisierung der Industrie kam dem Exzenter eine zentrale Rolle zu. Erst als die kreisförmige Bewegung der Wasserräder in eine periodische Verschiebung auf einer Geraden umgewandelt werden konnte, ließen sich die mit Blasebälgen betriebenen Schmelzöfen konstruieren. Gußeisen stand damit erstmals in ausreichender Menge zur Verfügung. Die Glasherstellung war seit der Antike bekannt. Ohne hitzebeständige Glasgefäße mit freier Sicht auf den Inhalt wäre die Entwicklung der Chemie erheblich erschwert gewesen. Für optische Instrumente versteht sich die Bedeutung

⁹⁸ Zitiert nach: FRIEDRICH KLEMM, *Technik: Eine Geschichte ihrer Probleme*, Freiburg 1954, S.85.

⁹⁹ Vgl. EDUARD J. DIJKSTERHUIS, *Die Mechanisierung des Weltbildes*, Berlin/Heidelberg/New York 1983, S.156.

der Glasherstellung von selbst und die folgenreiche Geschichte des Fernrohrs, die mit Galilei einsetzt, spricht für die Bedeutung der Glasherstellung mit anschließender präziser Bearbeitung. Die erste mechanische Uhr könnte nach Lynn Thorndike 1271 erfunden worden sein.¹⁰⁰ Damit beginnt die Differenz zwischen einer natürlich gelebten Zeit und einer Zeiteinteilung, die auf periodisch arbeitenden Maschinen beruht.¹⁰¹ Die ab dem 14. Jahrhundert üblichen Metalltypen für den Buchdruck, die Gutenberg zwischen 1447 und 1455 perfektionierte, erbrachte die bekannte Revolution im Informationsaustausch. Alistaire Crombie hat die mittelalterliche Technik, die hier nur ansatzweise zur Sprache kommt, ausführlich dargestellt.¹⁰² Die nach Crombie genannten Techniken des Mittelalters sind, wenn aus heutiger Sicht auch nur in bescheidenem Umfang, ausgesprochene Basistechnologien. Was sich andeutungsweise bereits abzeichnet und worauf es bei obiger Aufzählung ankam, ist der systemische Charakter. Neben dem Eindruck, der über den Entwicklungsstand entsteht, deutet sich praxisorientierte Technik als Bedingung für technikimmanente Syntheseeffekte und in ihrer Bedeutung für gesellschaftliche Auswirkungen an. Beispielsweise sieht Lynn White einen Zusammenhang zwischen der Dreifelderwirtschaft, die Hafer als Frühjahresfrucht in größerem Umfang zu liefern imstande war, und der intensivierten Nutzung von Pferden, bei denen es sich um "eine wesentlich wirtschaftlichere Arbeitsmaschine mit Haferfütterung"¹⁰³ handelt. Das schnellere Pferd erlaubte gegenüber dem schwerfälligen Ochsen eine Ausweitung der erreichbaren Ackerflächen, wobei die Zugleistung mit der Anschirrung durch das Kummet gleichzeitig vervielfacht wurde. Bei dem Vorgängerverfahren hatten sich die Pferde unter Belastung selbst die Luftröhre eingedrückt und die Blutzirkulation gehemmt. Die Vergrößerung der Anbauflächen und die intensivierte Flächenutzung führen schließlich zu einer um 50% gesteigerten Ausbeute gegenüber der Zweifelderwirtschaft, weshalb mit vollem Recht von einer landwirtschaftlichen Revolution des Mittelalters gesprochen werden kann. Als nicht ganz unumstritten gilt dagegen die These, daß die konsequente Nutzung des Steigbügels den Umbau der mittelalterlichen Gesellschaft im Hinblick auf

¹⁰⁰ Vgl. LYNN THORNDIKE, "Invention of the Mechanical Clock about 1271 A.D.", in: *Speculum*, 16, 1941, S.242-243.

¹⁰¹ Mit der Uhr wird die empirische, sakrale und ungenaue Zeit des Frühmittelalters in eine exakt meßbare Zeit verwandelt. Die sakrale Zeit ordnete die Lebensbezüge des Menschen in seiner Beziehung zu Gott, und die kanonischen Horen bestimmten wesentlich den Tagesablauf der Kleriker. Wichtiger als die mit der mechanischen Uhr gewonnene Exaktheit ist jedoch der Umstand, daß die Zeit zu einer persönlichen und "ver"-subjektivierten Angelegenheit des Menschen werden kann, wenn er diese Zeiterfahrung verinnerlicht. Dazu gehört die Abtrennung der Zeit von zyklischen Gegebenheiten. Die Konstruktion eines exakten Zeitmessers bringt für die soziale Zeitordnung langfristig ein Zeitnormal ein, das die Zeiterfahrung variabel und auch beliebig unterteilbar machen wird. Damit sind die Voraussetzungen einer ökonomisch verwertbaren Zeit geschaffen. (Vgl. JEAN LECLERCQ, "Zeiterfahrung und Zeitbegriff im Spätmittelalter", in: ALBERT ZIMMERMANN (Hrsg.), *Antiqui und Moderni, Traditionsbewußtsein im späten Mittelalter*, *Miscellanea Mediavalia*, Bd.9, Berlin/New York 1974, S.1-21, S.7.)

¹⁰² ALISTAIRE C. CROMBIE, *Von Augustinus bis Galilei*, Köln/Berlin 1964, S.171ff.

¹⁰³ LYNN WHITE JR., *Die mittelalterliche Technik und der Wandel der Gesellschaft*, München 1968, S.66.

das Lehnswesen erzwungen habe. Die Franken sollen die Möglichkeiten des Steigbügels für eine revolutionär neue Art der Kriegsführung erkannt und in der Folge zwischen 733 und 743 durch Karl Martell einen völligen Umbau der Armee vollzogen haben. Für den kostenintensiven Reiterdienst entschädigte ein verliehenes Lehen.¹⁰⁴ Desmond Bernal hat die neuen Erfindungen als auslösende Faktoren für einen generellen Wandel in der Produktivkraftentwicklung gewertet, der mit dem erweiterten Handel durch verbesserte Transportmöglichkeiten letztendlich die Tendenz zu der Auflösung der feudalen Gesellschaftsordnung verstärkte.¹⁰⁵ Henri Pirenne sieht die veränderten Transportmöglichkeiten im Rahmen eines widererstarkten Handels seit dem 9. Jahrhundert als die Ausgangssituation, mit der sich die mittelalterliche Agrargesellschaft aus der lokalen Isolation der Selbstversorgung zu befreien beginnt. Wenn der Überschuß eines Landgutes mangels Transportmöglichkeit nur lokal zu nutzen ist, dann macht seine Produktion überhaupt wenig Sinn. Im wesentlichen handelte es sich um eine Naturalwirtschaft, obwohl in sehr beschränktem Umfang auch Geld im Umlauf war. Der Handel stand darüberhinaus von seiten der Kirche in einem schlechten Ruf, und der Geldverleih gegen Zins galt lange Zeit als Wucher, der nach Möglichkeit gerichtlich zu verfolgen war.¹⁰⁶ Der adlige Grundherr des Mittelalters kann also mangels Transportmöglichkeiten gar nicht an die gewinnträchtige Produktion von Überschuß denken, aber er hätte damit auch nichts anzufangen gewußt, indem das eigene Land alle lebensnotwendigen Güter liefert. Der Kreislauf aus Produktion und direkter Konsumtion vor Ort, den Pirenne als Organismus beschreibt, paßt also in idealer Weise zu der kirchlicherseits vertretenen Wirtschaftsethik.¹⁰⁷ Aus der Perspektive der wirtschaftlichen Entwicklung betrachtet, gewinnt der ab dem 9. Jahrhundert langsam und doch unaufhaltsam gewachsene Handel, verbunden mit der Herausbildung der bürgerlichen Kaufmannsklasse, als entscheidender Faktor einer bevorstehenden Wende an Bedeutung. Mit der Handelbarkeit von Produkten macht auch eine möglichst effiziente Produktion Sinn. Technische Innovationen stoßen nun auf die Bereitschaft einer konsequenten Umsetzung.

Der Umbau der Gesellschaft durch technische Neuerungen darf als eine gut belegte Tatsache gelten, mit der die weiteren Entwicklungen der Renaissance vorgezeichnet sind. Schwieriger gestaltet sich der Zusammenhang von Technik und Wissenschaft. Die Folgen des Instrumentenbaus für die Wissenschaft bedarf kaum der Erwähnung, doch ist hier eine wesentliche Einschränkung zu machen. Wie sich in einem noch zu behandelnden Dialog des Nikolaus von Cues zeigen wird, demonstriert die Intelligenz ein zunehmendes Interesse an technischen Leistungen außerhalb der Universität. Die

¹⁰⁴ Vgl. a.a.O., S.15 ff.

¹⁰⁵ JOHN DESMOND BERNAL, *Wissenschaft*, Bd.I, Reinbeck 1970, S.288.

¹⁰⁶ Vgl. RICHARD H.TAWNEY, *Religion and the Rise of Capitalism*, Gloucester 1962, S.37 ff.

¹⁰⁷ Vgl. HENRI PIRENNE, *Sozial- und Wirtschaftsgeschichte Europas im Mittelalter*, Tübingen/Basel 1994, S.66/67.

entscheidenden Durchbrüche im 17. Jahrhundert gelingen jedoch ohne Teleskop, Mikroskop, Thermometer und Präzisionsuhr. Statt den Instrumenten gibt ein verändertes Denken die Anstöße zu den theoretischen Leistungen. Die Anwendung einer verwissenschaftlichten Methodik und Mathematik auf die Technik, verbunden mit einem explizit ausformulierten Naturverhältnis, welches diese Anwendung gestattet, erfolgt erst nach den theoretischen Vorleistungen. Umgekehrt ergaben sich die Unstimmigkeiten der Theorie häufig in praxisnaher Anwendung. Das Verhältnis von Technik, Methodenbewußtsein und der Ausbildung der theoretischen, d.h. mathematisch geleiteten Wissenschaft darf als vielschichtig gelten.¹⁰⁸ Die Künstler-Ingenieure der Renaissance repräsentieren in ihrem Aufbruch ausgesprochene Übergangsfiguren, die bereits ein ausschließliches Erfahrungswissen zu überschreiten beginnen. Das Wissen schlüsselt sich in die Metatheorie der Wissenschaft als aufkeimendes Methodenbewußtsein und eine praxisseitig stimulierte Auseinandersetzung auf der Seite der Ingenieure auf. Die dritte Komponente bildet die axiomatische Methode der Mathematik.

4.4. Der Wandel der Naturauffassung im Mittelalter

Die Ausbildung eines Naturbegriffs, der dem ingenieurmäßigen Empirismus und der Verbindung von Mechanik und Mathematik in der Maschine entsprechen kann, verlangt ein gründliches Umdenken und die Abkehr von der Naturnachahmung. Dies geschieht nicht abrupt, sondern der neue Naturbegriff bereitet sich im Mittelalter unter Beteiligung unterschiedlichster Strömungen langsam vor. Heribert Nobis hat auf vier Leitideen hingewiesen, die eine Mechanisierung des Weltbildes erbrachten. Die Betrachtung der Welt als *artificium naturae* sieht Gott als *architectus mundi*, womit die Konstruktion als Produktionsbedingung dieser Welt denkbar wird. Wenn ab dem

¹⁰⁸ Alexandre Koyré vertritt nach Auffassung des französischen Technikhistorikers Bertrand Gille eine Position, die nicht ohne Grund auf die eigenständige Leistung des Kopernikus verweist. Weder die Navigationsbedürfnisse einer intensivierten Schifffahrt noch die verbesserungsbedürftige Kalenderrechnung können auf praktischer Seite eine hinreichende Erklärung für die Ausbildung eines kosmologischen Systems geben, daß die Sonne in den Mittelpunkt setzt. (Vgl. BERTRAND GILLES, *Ingenieure der Renaissance*, Wien/Düsseldorf 1968, S.314.) Gilles gibt Koyré für die kosmologischen Belange recht, neigt aber für die generelle Problematik der theoretischen Mechanik einer gegenteiligen Auffassung zu, indemer die führende Rolle von Ingenieuren bei der Bildung der neuen Wissenschaft hervorhebt. "Die neue Idee wird aufgrund der andersartigen Logik nur im Geiste von Technikern wach werden, deren technische Erfahrung, bewußt oder nicht, die abstrakten Überlegungen der Gelehrten bestätigen kann." (a.a.O. S.338.) Welche Rolle die Renaissance als Übergangszeit zu einer modernen Wissenschaft und einer systematisch betriebenen Technik gespielt hat, sieht Wolfgang Krohn durch drei Ansätze beschrieben. Die Kontinuitätstheorie leitet die Veränderungen aus der Hochscholastik ab, wobei hier eine allmähliche Entwicklung unterstellt wird. Die Transformationstheorie bezieht sich auf neue Denkformen, die aus einem veränderten Naturverhältnis und Selbstverhältnis des Menschen resultieren. Hans Blumenberg verfolgt auf geistesgeschichtlicher Ebene den Transformationsansatz. Die Revolutionstheorie stützt sich als dritte Erklärung auf die Neugründung institutionalisierter Forschung im 17. Jahrhundert und sieht in den entstehenden Theorien einen Bruch zu ihren Vorgängern. Krohn favorisiert eine Erklärungsstrategie, die alle drei Ansätze in wechselseitiger Ergänzung benutzt. (Vgl. GERNOT BÖHME, WOLFGANG VAN DEN DAELE, WOLFGANG KROHN, *Experimentelle Philosophie. Ursprünge autonomer Wissenschaftsentwicklung*, Frankfurt 1977, S.18.)

14. Jahrhundert der Vergleich der Welt mit einer Räderuhr üblich ist, dann wäre dies, wie Nobis anmerkt, kein Zufall, denn die Welt als *aggregatio corporum* aufzufassen, entspricht einer relationalen Verbundenheit aller Teile, wie sie Averroes seit dem 12. Jahrhundert gelehrt hatte. Die dritte Leitidee besteht in der Geometrisierbarkeit der Welt, die bereits Boethius für jegliche Wissenschaft als Forderung "*more geometrico*" zu verfahren, einbrachte. Die Natur gemäß der Geometrie durch Geraden, Figuren und Winkel zu beschreiben, leitete Grosseteste durch die Analogie zwischen geradliniger Lichtausbreitung und der Annahme ab, daß die Körperlichkeit der Dinge durch das Licht entstehe. Die vierte Leitidee stützt sich auf die Erkenntnis, daß die Natur durch Gottes Willen geschaffen ist. Eine derartig geordnete Natur als Gesetzgeberin zu betrachten, die mit dem Komplex mathematisch geordneter Beziehungen vereinbar erscheint, liegt nun nicht mehr fern. Der Entwurf, den ein göttlicher Architekt demonstrativ an der Welt vorexerziert hat, führt bis zur konstruktiven Naturauffassung des 16. und 17. Jahrhunderts, wobei die Welt von einem aristotelischen "*principium actionis*" zu einem "*vehiculum actionis*", zu einem Ort technischer Manipulationen gerät.¹⁰⁹ Die zweite Leitidee einer *aggregatio corporum* führt zusammen mit dem Nominalismus, der die im Mittelalter geläufige Vorstellung einer *natura particularis* stützt, zu einem nominalisierten Naturbegriff, der die Natur in einen Komplex von Materieeigenschaften aufzulösen gestattet.¹¹⁰ Die vierte Leitidee der Geschaffenheit der Natur durch Gott wirkt sich nach Nobis hinsichtlich eines erstarkten Empirismus und des theologischen Voluntarismus aus. Wie später am Beispiel Petrarca zu zeigen sein wird, entspricht dem eine inhaltliche Korrektur des aristotelischen Wissenschaftsideals, das der Humanist mit einer neuen Geschichtskonzeption verbindet, die den Menschen als Gestalter seiner eigenen Geschichte auftreten läßt. Besondere Aufmerksamkeit darf die Anbahnung des Empirismus beanspruchen, den Albertus Magnus bereits durch die Bedeutung der Erfahrung vorbereitet hatte. Nobis sieht hierin die kontemplative Betrachtung zu Gunsten der Konstruktion überschritten.

"Für die Wissenschaftsmethode bedeutet dies, daß die Evidenz einer Theorie über bestimmte Naturphänomene nicht mehr aus der bloßen Betrachtung, sondern aus ihrer Herstellung folgt oder - um in der scholastischen Terminologie zu bleiben - nicht mehr in der *conclusio ex intellectus principiorum*, sondern in der *constructio* liegt."¹¹¹

Wenn sich Gott selbst als Konstrukteur der Welt erweist, dann löst er durch seine eigene Aktivität die Vorstellung einer nachzuahmenden Welt ab und leistet einer Empirie Vorschub, die in der Nähe der *Techne* schon immer die Praxis geleitet hatte.

¹⁰⁹ HERIBERT M. NOBIS, "Die Umwandlung der mittelalterlichen Naturvorstellung", in: *Archiv für Begriffsgeschichte*, Bd.XIII, Hef 1, Bonn 1969, S.34-57, S.46.

¹¹⁰ Vgl. a.a.O., S.50.

¹¹¹ a.a.O., S.51.

5. Vorstufe der Entgrenzung II: Spätmittelalter und Renaissance

Das Spätmittelalter und ganz besonders die Renaissance zeichnen sich durch eine zunehmende Auseinandersetzung mit der aristotelischen Physik und der verstärkten Suche nach einer zuverlässigen Methode¹¹² aus. Die Beschäftigung mit Aristoteles ist dann zugleich eine Problematisierung, die durch eine inhaltliche Füllung und Subjektivierung beantwortet werden wird. Der Humanismus arbeitet am Subjekt, indem er ihm eine praktische Erkenntnistätigkeit überträgt und die Substanz entlastet. Mit dem Voluntarismus eines Duns Scotus (ca.1265 - 1308) oder dem Nominalismus des Wilhelm von Ockham (ca.1285 - 1349) hat sich vordergründig die Unmöglichkeit der Erfüllung des aristotelischen Wissenschaftsideals am Ende des Mittelalters als ein zentrales Problem der Renaissancephilosophie herauskristallisiert. Bei Duns Scotus zerstört der freie göttliche Wille die Determiniertheit der Welt. Wenn er nur gewollt hätte, so hätte Gott mit seiner *potentia absoluta* jede andere mögliche Welt erschaffen können. Es droht nicht nur eine Entgrenzung, sondern das wissenschaftliche Ordnungsbedürfnis sieht sich der Katastrophe weitgehender Beliebigkeit ausgesetzt. Nur eines kann Gott zunächst nicht aufheben: das Widerspruchsprinzip. Erkennbar bleibt nur noch eine Regelmäßigkeit, an die sich Gott für gewöhnlich hält, aber er muß sich nicht unbedingt an diese Ordnung halten.¹¹³ Eine Welt, in der ein freier göttlicher Wille also jederzeit eingreifen und Veränderungen herbeiführen kann, erweist sich für jede wissenschaftliche Prognostik, die auf festen Gesetzmäßigkeiten aufbaut, als höchst ungeeignet. Nach Ockham entspricht den Allgemeinbegriffen nichts Reales, denn das Universale ist ein Einzelding, das nur als Zeichen für mehrere Dinge steht.¹¹⁴ Es gibt demnach nur Einzeldinge, denn die Universalien sind nur im Geist und nicht in der Realität vorhanden.¹¹⁵ Die Erkenntnis des Realen kann sich nunmehr auf die *cognitio intuitiva* berufen. Wenn eine Erkenntnis vorliegt, so muß sie als unmittelbar evidente Einsicht abgesichert sein.¹¹⁶ Ohne die

¹¹² Das außerordentliche Interesse an der Methode belegt: NEAL W. GILBERT, *Renaissance Concepts of Method*, New York 1960, Appendix, S.233ff.

¹¹³ Vgl. JOHANNES DUNS SCOTUS, *Quaestiones in Librum primum Sententiarum*, Opera Omnia, LUCAS WADDING (Hrsg.), Lyon 1639, Reprint Hildesheim 1968, Bd. V,2, S.1300, 1368.

¹¹⁴ WILHELM VON OCKHAM, *Summa logicae*, I,14, PHILOTEUS BOEHNER/GEDEON GÁL/STEPHANUS BROWN (Hrsg.), St. Bonaventure 1974, S.48: "[...] quodlibet universale est una res singularis; et ideo non est universale nisi per significationem quia est signum plurium."

¹¹⁵ Vgl. ERNEST A. MOODY, *The Logic of William Ockham*, New York 1965.

¹¹⁶ Eine evidente Erkenntnis ist für Ockham die Erkenntnis eines wahren Verknüpfens, die durch die unverknüpften Termini (Einzeldinge) verursacht wird. Die unverknüpfte Erkenntnis muß dazu in einem erkennenden Intellekt *unmittelbar* die Erkenntnis der Verknüpfung hervorrufen. In diesem Fall liegt evidente Erkenntnis vor. Im Zentrum steht hier der Vollzug, der die Verknüpfungen als Allgemeines im Denken erweist. (Vgl. WILHELM VON OCKHAM, "Prologus et distinctio prima", GEDEON GÁL (Hrsg.), *Opera theologica*, 1967, I, 5-6.)

Universalien sinkt die Struktur des Seins, der Baum des Porphyrios, jedoch zu einem bloßen Modell der Wirklichkeit herab. Die für das ganze Mittelalter bestimmende Struktur des Seins hat ihre Gültigkeit verloren. Die menschliche Existenz steht unter dem wenig hoffnungsvollen Aspekt einer unveränderbaren *miseria*, wobei dem *viator mundi* nur die Hoffnung auf die göttliche Gnade bleibt. Den Gnadenfall auf ein ewiges Leben kann der *viator* nicht durch gute Taten beeinflussen.¹¹⁷ Es steht nicht in der Macht des Menschen, sich die *vita aeterna* zu verdienen, denn die menschlichen Handlungen bleiben unter der Voraussetzung des Voluntarismus eines Duns Scotus bedeutungslos. Unter diesen ungünstigen Bedingungen gilt es die

Würde des Menschen wieder herzustellen, und die ersten Schritte unternimmt ein philosophischer Außenseiter.

5.1. Der konstruktive Mensch und die positive Interpretation des anthropologischen Mängelwesens - Francesco Petrarca

Von der Last des Schulwissens weniger behindert, legt Petrarca (1304-1374) die Grundsteine des Humanismus. Was Arnold Gehlen im 20. Jahrhundert unter der Mängelthese als anthropologische Ausstattung des Menschen anführt und im Prometheusmythos als Versäumnis des Epimetheus zu Lasten des Menschen ging, die unspezifische Ausstattung des Menschen im Vergleich zum Tier, nimmt Petrarca als Anlaß zu einer positiven Bestimmung.

"Was ist mit jener Nacktheit und Schwäche des Körpers und mit jenem großen Mangel an so vielen Dingen, die der menschlichen Situation zu ihrer Schande nachgesagt werden? Werden sie nicht durch die vielfältige Hilfe vielfältiger Künste und Heilmittel aufgewogen? So daß man mehr als Ruhm denn als Zeichen des menschlichen Elends verstehen könnte, daß Mutter Natur den anderen Lebewesen, die keine Vernunft besitzen, eine starke Haut und Krallen und Fell gegeben hat, den Menschen allein aber den Erfinder von allem zugeteilt hat, den Intellekt, so daß jene durch einen fremden Schutz, der Mensch aber durch seinen eigenen und inneren Schutz sicher sei und daß alle anderen Lebewesen nicht mehr haben sollten, als ihnen bei der Geburt zugeteilt wurde."¹¹⁸

Die unzulängliche Ausstattung gilt Petrarca nicht als Anlaß zur Klage, sondern er begrüßt die Anlage einer unspezifischen anthropologischen Grundsituation, weil sie eben aus ihrer Unbestimmt-

¹¹⁷ Vgl. ERICH HOCHSTETTER, "Viator mundi. Einige Bemerkungen zur Situation des Menschen bei Wilhelm von Ockham", in: *Franziskanische Studien*, Bd.32, Münster/Westfalen 1950, S.1-20. Der *viator* Ockhams steht unter der absoluten Allmacht Gottes. "So geht nach Ockham der *viator mundi* seinen mühsamen Weg durch die Welt: im Bewußtsein seiner Freiheit und seiner natürlichen Kraft zum Guten wie zum Bösen, die ihn [...] befähigt, jeder Versuchung zu widerstehen, in ständiger Ungewißheit über sein irdisches Geschick und zugleich mit dem Wissen, daß keine seiner guten Taten in dieser Welt ihm einen Anspruch auf das geben kann, was sein letztes Ziel ist, sondern daß dieses, das ewige Leben, nur als ein Geschenk der göttlichen Gnade erhoffen kann." (a.a.O., S.20.)

¹¹⁸ FRANCESCO PETRARCA, *De remediis utriusque fortunae*, RUDOLF SCHOTTLAENDER (Hrsg.), Bd.II, 93, München 1975, S.229/231.

heit heraus die universellste ist, denn der Erfinder von allem steckt im Menschen. Das ungebrochene Plädoyer für den schöpferischen Menschen führt schließlich zu einer Gleichsetzung von Mensch und Gott.

"Oder - ich bitte dich - was konnte der Mensch Höheres soll ich sagen erhoffen?, nein, wünschen, nein, denken als Gott zu sein? Und siehe, er ist nun Gott: *Ecce: jam Deus est!*"¹¹⁹

Für einen schöpferischen Menschen gibt das Leben in einer kontingenten Welt keineswegs Grund zur Klage. Ganz im Gegenteil soll die Unausgemachtheit der Welt für einen auf sich selbst gestellten und verwiesenen Menschen nun die Freiheit bedeuten, denn er wird hier zum Schöpfer seiner eigenen Welt. Dieser Schöpfer steht nicht unter dem Druck der Erkenntnis der Welt. Die allgemeine und wissenschaftliche Aussage verbietet sich, wenn es nur Einzeldinge gemäß dem Nominalismus gibt. Die Aufstellung von Gesetzen macht darüberhinaus

in einer kontingenten Welt nur wenig Sinn. Petrarca entledigt sich jeglichen "wissenschaftlichen" Anspruchs und vertauscht den homo sapiens mit dem homo faber. Was nun unter schöpferischen Vorzeichen auf eine Welt voll Möglichkeiten zugreifen kann, ist ein technischer und kein theoretischer Physiker.

"Der Mensch, von sich aus nackt, kommt durch seinen Geist zu Kleidung und Schmuck und, wenn es sein muß, auch zu Rüstung. Ist er lahm oder entkräftet, so hat er Pferd, Schiff oder Wagen zur Beförderung, oder er stützt sich auf den helfenden Stock. Überhaupt hilft und hebt er sich auf allerlei Weisen. Er hat sogar gelernt, sich nach Verlust von Gliedmaßen Füße aus Holz, Hände aus Eisen, Nasen aus Wachs herzustellen und so den Unfällen zu begegnen. Die nachlassende Gesundheit richtet er mit Arzneien auf, den ermatteten Gaumen erregt er durch Wohlgeschmack, die schwächer werdende Sehkraft unterstützt er durch Augengläser [...]"¹²⁰

Den Rückzug aus dem Allgemeinen, der im aristotelischen Sinne die Unmöglichkeit von Wissenschaft bedeutet, wendet Petrarca also zu einer Offenheit, die sich an den Einzelbeispielen nachweisen läßt. Der praxisnahe Handlungsvollzug ohne den erkenntnistheoretischen Anspruch und den Ballast des Allgemeinen kann in den Einzelbeispielen das Problem der Vermittlung in der Konstruktion ersetzen. Die Konstruktion des Menschen steht für den Menschen. Eckhard Kessler hat diesen Zusammenhang bei Petrarca minutiös herausgearbeitet:

"Handeln und Erkennen fallen damit in einen einzigen Prozeß zusammen, die *experientia*, die Erfahrung als Erprobung der *eigenen Möglichkeiten* und Experiment der Wirklichkeit, wird zur Grundlage jeglicher Praxisorientierung, in der Subjekt und Objekt, Theorie und Praxis nicht erst *a posteriori* vermittelt, sondern in einem einzigen Akt des Menschen für den Menschen konstruiert werden, in der das subjektive Handlungsziel nicht vor der Instanz einer *a priori* und allgemein gültigen Norm, sondern im Objektivität aufdeckenden Handlungsvollzug selbst eine Legitimation

¹¹⁹ a.a.O., S.227.

¹²⁰ a.a.O., S.231/232.

vorfindet."¹²¹

Im Zusammenhang mit den technischen Beispielen von einem Möglichkeitsszenario zu sprechen, wäre trotzdem zweifellos überzogen, dienen die Beispiele doch lediglich als Argumente gegen eine anthropologisch und somit unabwendbar fundierte *miseria*. Die Selbstermächtigungsthese als Voraussetzung im Vorfeld einer begriffenen Möglichkeit findet andererseits durch die veränderte Geschichtskonzeption gerade bei Petrarca eine massive Unterstützung. In der Wendung auf sich selbst verzichtet der Mensch zwar auf die göttliche Wahrheit, aber er gewinnt zugleich seine menschlichen Möglichkeiten und ergreift seine ihm angemessene Praxis. Die Geschichte sieht Petrarca daher von der mittelalterlichen *providentia Dei* abgelöst, womit der *vir illustris* "nicht Werkzeug", sondern "Gestalter" der Geschichte wird.¹²²

"Der planmäßige Verzicht auf Universalgeschichte dokumentiert die Trennung zwischen einer vom Mittelalter überlieferten und weiter fortbestehenden geschichtstheologischen Gesamtdeutung, in der jedes Faktum im Prinzip seinen Platz und seine die Ebene des nur Faktischen transzendierende Bedeutung hat, und einer anthropozentrischen Geschichtsbetrachtung, die zwar nicht oder noch nicht die göttliche *providentia* aus dem ihr angestammten Platz im Zentrum der universalen historischen Entwicklung verdrängen will, sich jedoch ausdrücklich auf den Ausschnitt des genannten Geschehens beschränkt, in dem der Mensch sich als geschichtlich Handelnder bezeugt und erfährt."¹²³

Die Geschichte interpretiert Petrarca bereits als Praxis des Menschen. Das neue Geschichtssubjekt übernimmt allerdings auch den riskanten Part der Kehrseite der Möglichkeit: das Scheitern. Unter derartigen Voraussetzungen gewinnt die Handlung eminente Bedeutung, denn sie beinhaltet eine antizipierbare Zukunft, die nicht mehr nur zu ertragen ist, sondern vielmehr der individuellen Gestaltung und dem eigenen Tun folgt. Die mittelalterliche Geschichtsvorstellung vermittelt gegenüber der Geschichtskonzeption Petrarcas eine Sicherheit, die nur eine transzendente Objektivität zu garantieren vermag. Der Stachel des Selbstzweifels ergibt sich aus der Aufgabe einer göttlich gesicherten Wahrheit, die die gewonnene Selbstermächtigung als einzigen Ausweg erscheinen läßt. Die Geschichte auf die eigene Handlung beziehen zu müssen, macht auch die Absicherung dieser Handlung erforderlich. Bei aller Selbstbezüglichkeit des handelnden Menschen muß die Methode und der Beweis auf einer anderen Dringlichkeitsstufe eingeordnet werden. Was bei Petrarca zum Ausdruck gelangt, ist ein Widerspruch, der sich nur durch den gewählten Ausweg des Selbstdenkens auflösen läßt. Die Möglichkeit der Welt, die zu einer Unsicherheit geworden ist, kann die menschliche Handlung ersetzen, insofern sie sich nunmehr selbst methodisch kontrollieren kann. Andernfalls droht die demütige Hinnahme der *miseria*. Als Kehrseite zeichnet sich feilich immer das Fehlen der göttlichen Wahrheit und Richtungsvorgabe ab: Das Risiko blindläufig betriebener

¹²¹ ECKHARD KESSLER, *Petrarca und die Geschichte. Geschichtsschreibung, Rhetorik, Philosophie im Übergang vom Mittelalter zur Neuzeit*, München 1978, S.113.

¹²² a.a.O., S.119.

¹²³ a.a.O., S.120.

Geschichte hängt seitdem über jeder wissenschaftlich betriebenen Technik und sie macht nicht nur den immanenten Beweis erforderlich, sondern provoziert noch in der Moderne Versuche einer transzendenten Absicherung. Wie eine selbstgemachte Geschichte das Bedürfnis nach einer gesicherten Methode stimulieren kann, hat Petrarca am Ende des Mittelalters in der Situationsanalyse des viators nachgewiesen. Es ginge andererseits zu weit das Methodenbewußtsein nur aus dem Geschichtskonzept abzuleiten, zumal Petrarca keinen Beitrag zu einer sichernden Methode liefert. Der Dichter Petrarca hat den Menschen von einem umherirrenden Wanderer in einen Gestalter der eigenen Angelegenheiten verwandelt. Das Unternehmen der Gestaltung bedarf trotzdem einer Orientierung, die gleichbedeutend mit dem Neuaufbau der Wissenschaft durch den Humanismus ist.

5.2. Das humanistische Wissenschaftsmodell - Collucio Salutati

Collucio Salutati (1331-1406) gelingt es schließlich das humanistische Wissenschaftsmodell auszuformulieren. Die Lösung liegt in einer Synthese aus scholastisch-aristotelischem Wissenschaftsideal und dem durch Nominalismus und Voluntarismus angeschlagenen Aristotelismus. Der Humanismus ebnet langfristig den Weg für die angewandte Mathematik als deduktiv verfahrenender Wissenschaft. Die Kehrseite drückt sich darin aus, daß dem florentinischen Kanzler¹²⁴ die induktive Verfahrensweise wenig verläßlich erscheint, was er am Beispiel der Medizin erläutert. Salutatis Überlegungen zielen auf eine Wissenschaft ab, die weniger der Substanz, sondern in erster Linie dem hervorbringenden Subjekt verpflichtet ist. In seinem Werk *Vom Vorrang der Jurisprudenz oder der Medizin* versucht Salutati eine Gegenüberstellung von Gesetzen der Jurisprudenz und den Regeln der Heilkunst. Überraschend ist das Ergebnis: Den Gesetzen der Rechtssprechung kommt unbedingte Priorität im Vergleich mit den medizinischen Behandlungsvorschriften zu. Innerhalb der mittelalterlichen Hierarchie von Trivium und Quadrivium erhält die Lehre vom menschlichen Handeln daher den Vorrang, was an die Umwertung aller Werte heranreicht. Salutati weiß genau, welche Reaktion seine Behauptung auslösen könnte, denn er rechnet bei Kenntnis der Einteilung der Wissenschaften nach Hugo von St. Victor, den er namentlich erwähnt, mit "Geschrei und Toll-

¹²⁴Für die zweite Humanistengeneration nahm Salutati als Kanzler von Florenz eine wichtige politische Stellung ein, die sich in einer ganzen Reihe von "Humanisten"-kanzlern fortsetzte. Die neue Sicht auf die Wissenschaft, das autonom handelnde Subjekt und die Politik, verbinden sich zu einer folgenreichen Wirkungsgeschichte. (Vgl. EUGENIO GARIN, "I cancellieri della repubblica Fiorentina da Coluccio Salutati a Bartolomeo Scala", in: EUGENIO GARIN, *La cultura filosofica del Rinascimento Italiano*, Florenz 1961, S.3-37. Vgl. RONALD G. WITT, *Hercules at the crossroads. The Life, Works and Thought of Coluccio Salutati*, Durham 1983, S.111ff.)

heiten".¹²⁵ Seine ungewöhnliche Neueinteilung der Wissenschaften bedarf demnach einer ausführlichen Rechtfertigung, die auch erfolgt. Zunächst wendet sich Salutati gegen Robert Grosseteste (ca. 1168-1253), der die Wissenschaft in drei Sicherheitsstufen einteilt. Wissen oder Wissenschaft auf der unsichersten Stufe schließt das "Kontingente und Zufällige" ein, denn auch dort kann Wahrheit erkannt werden. Alles, was regelmäßig geschieht, zumindest aber "häufig auf dieselbe Weise geschieht und gewußt wird", entspricht einem gesteigerten Anspruch an die Wissenschaft. "Noch eigentlicher aber wird Wissenschaft die Erkenntnis dessen genannt, was immer auf die gleiche Weise sich verhält und gewußt wird, wie wir es bei den mathematischen Grundsätzen und Schlüssen beobachten."¹²⁶ Dem widerspricht nun Salutati, indem er die ontologische Ausrichtung des Wissens kritisiert. Schließlich ginge es nicht an, das Wissen entsprechend der Dinge einzuteilen, denn das Wissen ist allein eine Haltung "des erkennenden Intellektes".¹²⁷

"Erkennen ist ja kein eigentliches Erleiden, Tun oder Vermögen der erkannten Dinge, sondern allein des Erkennenden. Das Erkenntwerden aber betrifft die Dinge, die jemand erkennt, in solcher Weise, daß es nicht etwas Dingliches im Ding ist, sondern eine Aussage oder Bezeichnung des Tuns dessen, der erkennen kann."¹²⁸

Die Sicherheit jeder Erkenntnis muß demnach nicht in den Dingen gesucht werden, sondern in dem erkennenden Geist selbst. Die Wägheit der menschlichen Erkenntnis gründet dann darauf, daß diese Erkenntnis "nicht auf die gleiche Weise"¹²⁹ einzusehen vermag, was in den Dingen als sicher gelten darf. Das Kriterium der Ewigkeit, welches Grosseteste also in den Dingen zur einer Voraussetzung der sichersten und zuverlässigsten Wissenschaft erhebt, setzt die individuelle Erkenntnistätigkeit außer Kraft. Dagegen gewinnen die Gesetze der Rechtssprechung an Erkenntnissicherheit, denn sie sind vom Menschen selbst gemacht und entsprechen den Kriterien einer *scientia propter quid*. Was der eigenen Herstellung unterliegt, kann auch voll und ganz eingesehen werden und darauf wird noch Kant bei veränderter Intention bestehen. Mehr noch: Die Anwendung der allgemeinen Gesetze erfolgt in Einzelfällen und deshalb entspricht die Jurisprudenz auch den Anforderungen einer lückenlosen Deduktion. Die Medizin verfährt genau umgekehrt, indem sie von den empirisch vorliegenden Einzelfällen auf allgemeine Krankheitsbilder schließt. Das paradox anmutende Ergebnis des Vorranges der Rechtssprechung vor der Medizin erklärt sich, neben dem Erkenntnisstand

¹²⁵ COLUCCIO SALUTATI, *Vom Vorrang der Jurisprudenz oder der Medizin*, PETER MICHAEL SCHENKEL (Übers.), München 1990, S.25.

¹²⁶ a.a.O., S.41.

¹²⁷ a.a.O., S.41.

¹²⁸ a.a.O., S.109.

¹²⁹ a.a.O., S.107.

in dem die ärztliche Wissenschaft zu Salutatis Zeit wohl gewesen ist¹³⁰, aus der Eigenständigkeit des erkennenden Subjektes. Ein eigenständig erkennendes Subjekt bedarf nun einer Orientierung, welche die Dinge nicht mehr geben können. Salutati greift in dieser Situation auf den Willen zurück.

"Noch etwas wage ich, wenn auch nicht ohne Bedenken, zu behaupten, was dich, wie ich denke, verwundern wird, und viele werden es vielleicht gar mißbilligen: daß nämlich, was den Menschen angeht, die Bedeutung des Willens nicht kleiner ist als die des Erkenntnisvermögens."¹³¹

Der Wille und die Erkenntnis verbinden sich in der Tätigkeit.

"Tätig sein nämlich gemäß der Tugend umgreift zweifelsfrei Willen und Erkenntnisvermögen zugleich [...]"¹³²

Die entscheidenden Differenzen liegen dann im Austausch von Spekulation durch Handlung, von natürlichen Vorgängen durch gewolltes Tun. Das einzige Kriterium, dem dieses Tun verpflichtet bleiben kann, ist das Gute. Die Medizin vertritt in Salutatis Überlegungen die gesamte Naturwissenschaft, die als praktisch ausgeübte und nicht nur spekulativ auf Wahrheit ausgerichtete Disziplin das Gute als das Nützliche verfolgen mußte. Eckhard Kessler sieht darin eine "scientia operativa" vorbereitet, die sich in einer "spezifischen Objektwelt" auszuwirken beginnt.¹³³ Die Rede von einer "spezifischen Objektwelt" besitzt bereits die Bedeutung der "zweiten Natur" Hegels¹³⁴, die in der Technikinterpretation zu einem feststehenden Begriff werden wird, indem sich der Mensch mit der Technik seine eigene Umgebung erschafft. Was Kessler bei Salutati darüberhinaus nachgewiesen hat, ist die Option, eine deduktiv betriebene Wissenschaft aus dem aristotelischen Bereich der Potenzmaterie in den operationalen Bereich menschlicher Schöpfungspotentialität zu transformieren, wodurch die Möglichkeit auf Petrarcas Geschichtssubjekt übergeht. Die Kernbegriffe der Handlung und des Wollens statten das konstruierende Subjekt mit jenen Eigenschaften aus, die seine Autonomie im Bereich der Technik hervortreten lassen, denn es geht dort nicht mehr um ein kontemplativ-spekulatives Erkennen der Wahrheit, sondern um ein Funktionieren. Damit hat der Humanismus die technische Seite der Naturwissenschaft von vornherein gestützt. Den dazugehörigen Naturbegriff konnte er freilich nicht liefern. Die praktisch funktionale Seite entbehrt darüberhinaus eines Wahrheitskriteriums, wie es die neue Wissenschaft der Natur benötigen wird. Den Humanismus deshalb als ausgesprochen kontraproduktive Bewegung zu der entstehenden Naturwissenschaft zu

¹³⁰ Beispielsweise wendet sich Salutati gegen die Praktik des Abkochens frischer Leichenteile, die neben der Balsamierung ein übliches Verfahren für die Konservierung darstellte. Da die Konservierung zu Zwecken der späteren Sezierung erfolgte, steht der wissenschaftliche Wert in Frage, und Salutati bringt seine Abscheu zum Ausdruck. (a.a.O., S.37.) Vgl. auch (a.a.O., Anm: 36,18 decoctio, S.292.)

¹³¹ a.a.O., S.183.

¹³² a.a.O., S.189.

¹³³ a.a.O., S.XXIII.

¹³⁴ GEORG WILHELM FRIEDRICH HEGEL, *Vorlesungen über die Philosophie der Geschichte*, GA 12, Frankfurt 1986, S. 57.

betrachten, ist grundverkehrt. Das durch Salutati eingeführte neue Wissenschaftsverständnis kann den Niedergang der scholastischen Naturwissenschaft gar nicht zu verantworten haben. Kessler begründet dies, indem die Wissenschaftszentren der Naturwissenschaft in der Scholastik, Paris und Oxford, dem humanistischen Einfluß erst ab dem 16. Jahrhundert ausgesetzt waren, während der Verfall schon im 14. Jahrhundert beginnt. Der Neuaufbau findet sich im Gegenteil genau dort, wo der Einfluß des Humanismus besonders zu spüren war, in Italien, Süddeutschland und in den Niederlanden.¹³⁵ Im Prinzip, so ließe sich nachdrücklich einwenden, bestärkt der Humanismus Salutatis mit seinem Plädoyer für eine *scientia propter quid*, was für die mathematische Methode unentbehrlich ist: die Deduktion.

5.3. Der selbstermächtigte Mensch und der Vorrang der Mathematik - Nikolaus von Cues

Konkreter und in der Behandlung eines vergleichsweise ganz unspektakulären Falles, der aber in seiner Praxishöhe umso ernster zu nehmen ist, wird es bei dem Cusaner. Als erstes Dokument eines neuen Selbstbewußtseins, welches sich auf praktischer Seite anmeldet, gilt die von Nikolaus von Cues im Jahre 1450 gegebene Beschreibung des Löffelschnitzers. Selbstbewußt tritt der Löffelschnitzer im zweiten Kapitel des Dialogs *Der Laie über den Geist* gegenüber einem Philosophen auf und behauptet nicht die Natur nachzuahmen, sondern mit seinem Erzeugnis, dem Eßbesteck, vielmehr die unendliche Kunst Gottes selbst nachzuahmen.

"Der Löffel hat außer der von unserem Geist geschaffenen Idee kein anderes Urbild. Denn wenn auch ein Bildhauer oder ein Maler die Urbilder von den Dingen hemimmt, die nachzugestalten er sich müht, so tue ich das doch nicht, der ich aus Holzern Löffel und Schalen und Töpfe aus Ton hervorbringe. Dabei ahme ich nämlich nicht die Gestalt irgendeines Naturdinges nach. Solche Formen von Löffeln, Schalen und Töpfen kommen nämlich nur durch menschliche Kunst zustande. Daher besteht meine Kunst mehr im Zustandebringen als im Nachahmen geschöpfter Gestalten und ist darin der unendlichen Kunst ähnlicher."¹³⁶

Mit der Nähe zu einer unendlichen Kunst, welche die schöpferischen Fähigkeiten Gottes bezeichnet, hat sich der Mensch von der Nachahmung der Natur, die in der Antike noch als verbindlich galt, endgültig zu einem selbstbewußten Wesen gewandelt. An die Stelle einer unwandelbaren Welt der Ideen tritt eine Naturphilosophie, die den Menschen mit einem Weltbezug ausstattet, der an den unendlichen Seinsmöglichkeiten göttlicher Allmacht orientiert ist. Was bei dem Cusaner vorerst nur ausgesprochen ist, kommt im 17. Jahrhundert mit voller Konsequenz zum Ausbruch. Umso bedeut-

¹³⁵Vgl. ECKHARD KESSLER, "Humanismus und Naturwissenschaft", in: *Zeitschrift für philosophische Forschung*, Bd.33, 1979, S.23-40, S.24/25.

¹³⁶ NIKOLAUS VON CUES, *Idiota de mente*, Hamburg 1995, S.15.

samer darf die Haltung gelten mit der sich der Laie gegen die Mimesisidee wendet. Der ansonsten bescheidene Idiota mißt seiner einfachen Kunst im Vergleich zu Malerei und Bildhauerei einen respektablen Stellenwert zu, indem die an sich höherwertigen Künste eben auf die Abbildung von Vorhandenem angewiesen seien. Der schlichte Löffel entstünde dagegen nach keinem Vorbild, sondern verdanke seine Existenz ganz einer schöpferischen Kraft, die im Menschen selbst verankert sei.¹³⁷ Der Laie, der im Dialog des Cusaners mit dem Redner und einem interessierten Philosophen, der gelehrten Autorität des Bücherwissens, ein Gespräch führt, gewinnt im Vergleich der durch die Personen vertretenen Wissenstypen durchaus als kritische Figur Gewicht. Dem entspricht die geschwundene Bedeutung der Universitäten. Hans Blumenberg hat den Idiota als Ausdruck einer neuen Unmittelbarkeit gesehen, der im experimentellen Zugriff auf die Welt gegen die scholastischen Begriffsspekulationen opponiert und, indem er "Weisheit gegen Wissenschaft stellt", das vorbereitet, was "in einem seiner Aspekte Jahrhunderte später 'Selbstdenken' heißen" wird.¹³⁸ Den Topos des emanzipatorischen Denkens berührt der Cusaner in einer Interpretation Blumenbergs jedoch noch in einer ganz anderen Hinsicht, die sich gegenüber dem Löffelschnitzer langfristig als die ungleich wichtigere herausstellen könnte. Solange sich "die" Technik auf einen handwerklichen Kontext beschränkt, kommt dem Löffelschnitzer ein unbezweifelbarer Vorrang zu. Sobald ein konstruktiver Zug, der Hang zu einem methodisch gesicherten Gang zum Neuen, die wissenschaftliche Ausschöpfung des Möglichen zum Programm erheben will, was bei unterschiedlicher Intention durch Francis Bacon und René Descartes zur Ausführung gelangt, gewinnt die Mathematik als Paradigma des gesicherten Fortschreitens an Bedeutung. Die Betonung legt Descartes ganz auf die hier gewonnene Sicherheit durch restlos überprüfbare Schritte, die den Nachvollzug des Ganzen in portionierten Abschnitten erlaubt. Der Beweis besitzt jedoch noch keine unbezweifelbare Überzeugungskraft und Descartes sieht sich gezwungen einen wohlmeinenden Gott als Rückversicherung der Methode einzuführen. Was der Cusaner im Sinne einer experimentellen Mathematik anführt, zielt jedoch auf deren potentiellen Gehalt, der von den Versicherungsstrategien der Beweisverfahren absieht. Blumenberg sieht bei dem Cusaner einen gewichtigen Wechsel vollzogen: "[...] für ihn ist nicht mehr primär die geschaffene Welt das Bild des unsichtbaren Schöpfers,

¹³⁷Nach dem Cusaner faßt Pico della Mirandola (1463 - 1494) in den Worten Eugenio Garins den neuen Sachverhalt so, daß dem Menschen eben insofern eine Sonderstellung zukomme, als dieser keine festgelegte Natur besitze. Der Hund oder der Löwe besäßen sehr wohl eine derartige Natur, was sie auch auf ganz bestimmte Verhaltensweisen einschränken würde. "Der Mensch dagegen hat keine *Natur*, die ihn zwingt, hat kein Wesen, das ihn bedingt. Der Mensch schafft sich selbst durch die Tat, der Mensch ist Vater seiner selbst. Der Mensch kennt einzig und allein diese Bedingung: den Mangel an Bedingungen, die Freiheit." (EUGENIO GARIN, *Der italienische Humanismus*, Bern 1947, S.124.) Die Freiheit, so ließe sich anmerken, erscheint hier nicht als Mangel an organischer Bindung an die Umgebung, sondern als Entkoppelung von jeder einschränkenden Bindung. Picos Definition des Menschen verweist auf Schellers Weltoffenheit, die später noch ausführlich zur Darstellung kommen wird. Aus der historischen Sicht treten hier zwei Linien auf: Die Freiheit von jeglicher Festlegung und der Mangel an Festlegung.

¹³⁸ Vgl. HANS BLUMENBERG, *Die Lesbarkeit der Welt*, Frankfurt 1981, S.60.

sondern der bevorzugte Ansatzpunkt ist die Welt der *mathematicalia*, die vom Geist des Menschen aus seiner schöpferischen Potenz hervorgebracht werden." Der mathematische Mensch gilt als schöpferischer Mensch, dem ein methodischer Zug dieser Wissenschaft einen Weg vorzeichnet, aber zugleich "die Möglichkeit des Experimentierens unter autonomer Setzung der Bedingungen"¹³⁹ vorfindet. Dem läßt sich noch ein weiterer Aspekt hinzufügen, den Blumenberg nicht erwähnt. Der Cusaner beschränkt sich nämlich nicht nur auf den Topos der Gotteserkenntnis, sondern er gibt zugleich einen Hinweis darauf, was die mathematische Verfahrensweise so interessant macht. "Alle sinnlich wahrnehmbaren Dinge aber leiden an einer gewissen fortwährenden Unstetigkeit infolge der in ihnen liegenden materiebedingten Möglichkeit."¹⁴⁰ Die Vagheit der Potenzmaterie ist zu einem erkenntnistheoretischen Problem aufgerückt. Dagegen gelten die abstrakt-mathematischen Gegenstände "als unwandelbar und für uns gewiß", obwohl sie ohne materielle Hilfestellung "nicht vorgestellt werden können", was sie in geringem Ausmaß von der "fluktierenden Möglichkeit" abhängig macht.¹⁴¹ Entscheidendes Gewicht fällt offenbar darauf, den Abstand zu einer mit Möglichkeit aufgeladenen Materie zu maximieren. Der Cusaner benutzt die Mathematik bereits als Emanzipationshilfe, die dem Denken nicht nur statische Sicherheit vermittelt, sondern auch erhebliche Bewegungsfähigkeit einräumt. Die verdächtige Potentialität der Materie verwandelt sich im Fall der Mathematik in eine verlässliche Möglichkeit. Das Beispiel experimenteller Gedankenführung in der Geisteswissenschaft Mathematik geht von einem Kreis aus. Für einen unendlich kleinen Radius entartet der Kreis zu einem Punkt. Der unendlich große Radius führt den Kreis in eine Gerade über. In beiden Fällen vollzieht sich ein Wechsel im Wesen durch die Möglichkeit experimenteller Variation. Für den Cusaner gilt das vorgeführte Kreisbeispiel als Zeugnis des schöpferischen Menschen und mehr darf für seine Zeit auch nicht gefolgert werden. Getroffen hat er freilich jenen Zug der spekulativen geistigen Konstruktion in reinen Zeichensystemen, die deren unbeschwerte Beweglichkeit, deren platonischen Charakter ausmacht. Werner Heisenberg wird sinngemäß einmal beinahe verwundert feststellen, daß die Zeichen häufig ihren Löffelschnitzer finden, womit er als theoretischer Physiker die selbst endliche Passung von Mathematik und Natur eben nicht als Selbstverständlichkeit zur Kenntnis nimmt.¹⁴² Damit der schöpferische Mensch seinen abstrakten

¹³⁹ HANS BLUMENBERG, "Paradigmen zu einer Metaphorologie", in: *Archiv für Begriffsgeschichte*, Bd. 6, Bonn 1960, S.7-142, S.133.

¹⁴⁰ NIKOLAUS VON CUES, *De docta ignorantia*, I,11, Hamburg 1994, S.43.

¹⁴¹ a.a.O., S.43.

¹⁴² Diese Passung war gerade in der Quantenmechanik schwer zu akzeptieren, denn die formale Beschreibung fand in der Wahrscheinlichkeitstheorie keine gewohnte Ausdrucksweise der klassischen Physik mehr vor. Wenn Heisenberg von der Wahrscheinlichkeitswelle eines Niels Bohr spricht und ihr die Bedeutung der "Tendenz zu einem bestimmten Geschehen" einräumt, dann hat es für die Möglichkeit eine nicht geringe Aussagekraft, daß der wahrscheinlichkeitstheoretische Formalismus als "quantitative Fassung des alten Begriffs der *δύναμις* oder 'Potentia' in der Philosophie des Aristoteles" genannt wird. "Sie [die Potentia] führte eine merkwürdige Art von physikalischer

Zeichensystemen allerdings einen Wirklichkeitsgehalt zubilligt, der in der Natur den Referenten dieser Sprache erkennt, muß erst Galilei die Bühne betreten. Bis dahin gebührt dem Löffelschnitzer der Vorrang, ohne daß die mathematische Seite vergessen worden wäre.

5.4. Die Natur berechenbar machen

Was mit zunehmender Abstraktionsfähigkeit des deduktiv verfahrenen Subjektes wächst, ist die Bereitschaft den anschaulich geometrischen Beweis zu akzeptieren, während Aristoteles der direkten sinnlichen Anschauung, abgesehen vom *sensus communis*, bedingte Verlässlichkeit einräumt. Es wäre einer platonischen Linie zuzuschreiben, wenn die Garantie der Sinne zugunsten einer mathematischen Problembehandlung mit gesichertem Beweisanspruch nachhaltig zurücktritt. Deren Einfluß sollte jedoch nicht überschätzt werden, denn tatsächlich stand die Mathematik als beweisbare Methode selten in Zweifel. Was einer grundlegenden Veränderung unterzogen werden mußte, war die Natur, die als berechenbare und der Methode gemäß strukturierte Größe entsprechend einer operationalen Theoriebildung erst einzurichten war. Mit dem Methodenbewußtsein verbinden sich Namen wie Robert Grosseteste, der das Problem der Induktion behandelte, und sein Schüler Roger Bacon (ca. 1214-1292), der die Bedeutung der Mathematik für die Physik hervorhob. Grosseteste hielt jedoch eine exakte Messung in der Physik noch für unmöglich, was die Anwendung der Mathematik behindert.¹⁴³ Salutatis Kritik am induktiven Schluß vom Einzelfall auf das Allgemeine bei Grosseteste kann in seiner Umkehrung als axiomatisch deduktives Verfahren in seiner Wirkung der mathematischen Anwendung nur förderlich gewesen sein. Wilhelm von Ockham (ca. 1288-1349) formulierte das Prinzip der sparsamen Erklärung, was mit dem berühmt gewordenen "Rasiermesser" in die Geschichte einging. Jacopo Zabarella (1533-1589) stellte einen Katalog der konstruktiv-experimentellen Methoden in den Werken *De Natura Logicae* und *De Methodis* zusammen, der den Stand vor Galilei zusammenfaßt.¹⁴⁴

Bei Grosseteste findet sich, was die Methode betrifft, im Kommentar zu den *Analytica posteriora* des Aristoteles noch die Auffassung, daß eine genauere Betrachtung der Prinzipien der Wissenschaften unterbleiben könne, insofern sie klar seien. Zabarella hat diese scholastische Auffassung bereits aufgegeben.¹⁴⁵ Zwischen beiden darf die Disputation als vorherrschende Methode gelten, die

Realität ein, die etwa in der Mitte zwischen Möglichkeit und Wirklichkeit steht." (WERNER HEISENBERG, *Physik und Philosophie*, Frankfurt 1973, S.25.)

¹⁴³ Vgl. ALISTAIR CROMBIE, *Robert Grosseteste and the Origins of Experimental Science 1100-1700*, Oxford 1962, S.100.

¹⁴⁴ Vgl. STEPHAN OTTO, *Renaissance und frühe Neuzeit*, Stuttgart 1984, S.405ff.

¹⁴⁵ Bei Zabarella rückt die Logik an die Methode heran, wobei er nicht versäumt diese erkenntnistheoretische Seite von den Dingen abzutrennen. Was hier getrennt wird, gelangt bei Galilei zu einer fruchtbaren Synthese. Galilei

dem Einfluß der Topik des Organons verpflichtet bleibt. Für die axiomatisch-deduktive Methode stellt Herrmann Schüling fest, daß sie in der Scholastik eng mit der Disputation verbunden ist. Wenn im 13. Jahrhundert die *Analytica posteriora* des Aristoteles eine verstärkte Rezeption finden, so führt dies jedoch nicht zu axiomatisch-deduktiven Darstellungen ganzer Wissenschaftsbereiche.¹⁴⁶ Erst durch den Einfluß des Humanismus, wie er im Anschluß an die Überlegungen Kesslers in seinen Anfängen ausschnittshafte Darstellung fand, erfährt das mathematische Studium, vermittelt über Euklid, verstärkte Berücksichtigung. Begünstigte der Humanismus mit der Umbildung des aristotelischen Wissenschaftsbegriffs, dessen Kritik durch Voluntarismus und Nominalismus vorbereitet war, eine auf das menschliche Subjekt bezogene Handlungstheorie, so steht dies keinesfalls im Widerspruch zu der Anwendung der Mathematik. Ein auf sich selbst verwiesener Mensch wird letztlich eine geisteswissenschaftliche Disziplin, die durch ihre Beweisverfahren eine ihm gemäße Sicherheit gewährt, geradezu verfolgen müssen. Ab 1533 verfügt man über den Kommentar des Proclus zu Euklid und die nachfolgenden Schriften betonen den praktischen Nutzen der Mathematik für Maschinenbau, Waffentechnik und Geodäsie. Als prinzipiellerer Wert mathematischer Lehrsätze gilt jedoch ihre Methode, die ob des geometrischen Beweises Gewißheit verschaffen kann. Die Theoretiker des 16. Jahrhunderts haben wiederholt die Bedeutung der angewandten Mathematik hervorgehoben und auf den gesicherten Beweisgang der axiomatischen Methode im Vergleich zur schwierigen Disputation hingewiesen. Wenn Francis Bacon die Disputation als Vertreter einer empirisch orientierten Methode ablehnen wird, so kann dies die theoretisch-geistige Seite der

gelingt es, die Mathematik als eigenständige Methode auf die Natur anzuwenden, wobei er allerdings nur in der Physik einen eigenen Weg einschlägt. Zwischen 1592 und 1610 an der Universität von Padua tätig, bleibt er noch ganz dem paduaner Aristotelismus verpflichtet, wenn es um die richtige Methode in der Philosophie geht. (Vgl. JOHN H. RANDALL, "The Development of Scientific Method in the School of Padua", in: *Journal of the History of Ideas*, 1, 1940, S.177-206, S.183.) Ernst Cassirer sieht Zabarella als exemplarisches Beispiel der Methodendiskussion vor Galilei. (Vgl. ERNST CASSIRER, *Das Erkenntnisproblem in der Philosophie und Wissenschaft der neueren Zeit*, Bd.I, Berlin 1911, S.136ff. u. NEAL W. GILBERT, *Renaissance Concepts of Method*, New York 1960, S.167ff.) Im wesentlichen verfolgt Zabarella zwei Methoden: Die beweisende Methode, die von einer bekannten Ursache zu einer unbekanntem Wirkung übergeht, sowie die rückführende oder auflösende Methode, welche von einer bekannten Wirkung her auf die unbekanntem Ursache schließen möchte. (Vgl. JACOPO ZABARELLA, *Über die Methoden (De Methodis), Über den Rückgang (De regressu)*, STEPHAN OTTO (Hrsg.), München 1995, S.238.) Damit steht Zabarella im wesentlichen in der Tradition der zweiten Analytik des Aristoteles. Die experimentelle Seite, die bei Galilei dann eine zentrale Bedeutung einnimmt, fehlt bei Zabarella allerdings noch weitgehend. Was Zabarella *methodus resolutiva* nennt, entspricht der analytischen Methode, die sich am besten als ratendes Verfahren bei der Suche nach Erklärungen verstehen läßt. Die zweite Methode der Forschung, die demonstrative Methode (*methodus demonstrativa*), zielt auf den deduktiven Nachweis. (Vgl. auch: JACOPO ZABARELLA, *De Methodis*, lib.3, cap.4, in: *Opera logica*, Frankfurt 1608, S.230e.): "Duae igitur scientificae methodi oriuntur, non plures, nec pauciores, altera per

excellentiam demonstrativa methodus dicitur [...]; altera, quae ab effectu ad causam progreditur, resolutiva nominatur [...]."

¹⁴⁶ Vgl. HERMANN SCHÜLING, *Die Geschichte der axiomatischen Methode im 16. und beginnenden 17. Jahrhundert*, Hildesheim/New York 1969, S.26ff.

Methode, die fortschreitende Axiomatisierung, nicht mehr dauerhaft behindern. Sie wird eine unaufhebbare Begleiterscheinung der Empirie zwischen 1640 und 1760 sein.¹⁴⁷

5.5. Künstleringenieure - Leonardo da Vinci und Leon Battista Alberti

Auf der technischen und anwendungsbezogenen Seite dokumentieren die Künstler-Ingenieure der Renaissance besonders in Italien nicht nur ein gewachsenes Selbstbewußtsein, sondern auch ein gewachsenes Können, das die bekannten Methoden aufgreift und zu verbessern trachtet. Das soziale Klima darf als günstig gelten, in das Künstler-Ingenieure, wie Leonardo da Vinci (1452 - 1534) oder Leon Battista Alberti (1404 - 1472), hineinwachsen, findet sich der Feudalismus doch in angeschlagener Form vor. Der hundertjährige Krieg zwischen England und Westeuropa, eine große Hungersnot und die Pest haben tiefe Spuren hinterlassen. Unter den genannten Bedingungen kann sich auch die Technik im 14. Jahrhundert nicht ungebrochen entwickeln, aber die Tendenz, die damit in Auflösung des Feudalismus beginnt, hat Edgar Zilsel in ihrer Konsequenz für das 16. Jahrhundert treffend festgehalten:

"Insgesamt ist der Aufstieg der Methoden der Handarbeiter in die Reihen der akademisch ausgebildeten Gelehrten am Ende des 16. Jahrhunderts das entscheidende Ereignis in der Entstehung der Wissenschaft. Die höhere Schicht konnte logische Ausbildung, Gelehrsamkeit und theoretisches Interesse beitragen; die untere Schicht fügte hinzu den Sinn für die Kausalität, das Experiment, die Messung, quantitative Handlungsanweisungen, Mißachtung von Schulautoritäten und sachbezogene Zusammenarbeit."¹⁴⁸

Gewinnt das Bürgertum in den Städten zunehmend an Bedeutung, so spiegelt sich auf der Methodenseite ein Bewußtsein wieder, welches den Weg von der Essenz zur realen Existenz absolviert. In der Renaissance hat sich die reale Existenz der Menschen gegenüber dem Mittelalter grundlegend gewandelt. Wo sich der moderne Mensch als Bürger abzeichnen beginnt, eine neue Klasse also ihren Aufstieg mit der humanistischen Bildung und dem Handel gegen den alten Adel einleitet, da etabliert sich auch eine Gesellschaftsordnung, die einen Hang zur Berechnung zeigt. Die Welt des Handels ist eine der genauen Buchführung, der Prokura, die zudem keine Statik, sondern Bewegung benötigt. Die statische Bindung des Reichtums an den "im"-mobilen Grundbesitz ersetzt das verwandelbare und bewegliche Geld. Mit den großen Geldvermögen und der nachfolgenden Investitionsbereitschaft reicher Kaufleute in der Renaissance entstehen gleichsam die Vorbedingungen der vergleichsweise unbegrenzten Möglichkeiten. Die Ordnung durch Berechnung mit dem Ziel der Prognosefähigkeit korrespondiert der Gewinnchance bei eröffneten Möglichkeiten. Statt der mittelalterlichen Bedarfswirtschaft geht es bereits um Steigerungsraten und die persönliche Zeit-

¹⁴⁷ Vgl. a.a.O., S.111.

¹⁴⁸ EDGAR ZILSEL, *Die sozialen Ursprünge der neuzeitlichen Wissenschaft*, Frankfurt 1976, S.63.

ökonomie, die Disziplinierung des Arbeitstages und - wie könnte es unter diesen Randbedingungen auch anders sein - um eine möglichst vollständige Erfassung von allem und jedem durch die Gesetzmäßigkeit. Alfred von Martin hat die Emanzipationsbewegung des Bürgertums mit dem neuen Status der *causae secundae* in Verbindung gebracht. Konnte Gott im Mittelalter in den Gesetzesablauf noch abändernd eingreifen, so verbietet sich diese Interventionsoption für das rational bürgerliche Denken. Das Gesetz gilt ihm als vollständig determiniert, ohne jede transzendente Eingriffsmöglichkeit.¹⁴⁹ Martin legt unter verschiedensten Perspektiven dar, wie sich eine Gesellschaft unter den Vorgaben einer neuen Ökonomie, dem Bildungsideal des Humanismus und der ehrgeizig aufstrebenden bürgerlichen Schicht, die sich gegen den Klerus und den alten Adel gleichzeitig durchsetzen muß, entwickelt. Wer sozial an die Macht will und dabei eine neue ökonomische Waffe wie den Frühkapitalismus in Händen hält, der wird gegenüber den Dingen nicht zimperlich verfahren. Nicht nur den Dingen ließe sich unter Einbezug von Machiavelli hinzufügen. Der Machtkalkül erstreckt sich auch auf die Politik als Technik, noch ohne daß irgendein technischer Sachzwang diese Entwicklung hätte heraufbeschwören können. Der neue Geist der Renaissance erweist sich eben als ein universeller, insofern die Prämisse der Berechenbarkeit auf eine weitgehend formalisierbare Existenzweise stößt und auch auf der Seite der leiblichen Selbstdressur seine Spuren hinterläßt.¹⁵⁰ Man muß die Existenz allerdings erst so denken und vorstellen können, damit sie als tatsächlich verrechenbare die Probe auf das Exempel besteht. Hat sich das Instrument als praxisnah erwiesen, dann kann mit dem universalen Tauschmittel Geld und seiner Eigenschaft der Vermehrbarkeit und Speicherbarkeit, seiner universalen Verbreitbarkeit auf und in alle Lebensbereiche hinein, die Verrechnung ihren Siegeszug antreten.

"Dem durch die Geldwirtschaft möglich gewordenen neuen Willensziel bietet sich ein neues Wissen an als Hebel der Emanzipation und als Instrument im Machtkampf, der eben nun ein Kampf um die Herrschaft über 'die Natur' auf Grund einer Kenntnis ihrer 'Gesetze' ist. Auch die neue Wissenschaft

¹⁴⁹ Vgl. ALFRED VON MARTIN, *Soziologie der Renaissance*, München 1974, S.43.

¹⁵⁰ Rudolf zur Lippe weist auf die Geometrisierung der Erscheinung des Menschen hin, die er an der leiblichen Selbstdressur im Tanz und in der Wahrnehmung nachweist. Die choreographischen Anforderungen werden zunehmend künstlicher und verlangen vom Tänzer mehr Bewegungsdisziplin. Der Tanz darf als kollektiv eingeübte Praxis einer sozialvermittelten Physis gelten. Die körperliche Geometrisierung geht in diesem Sinne der Formulierung der Gesetze voran, indem der reglementierte Tanz mit seinen minutiösen Bewegungsvorschriften den Körper als Substrat der mechanischen Bewegung vorwegnimmt. "Längst bevor der Rang der Gesetzmäßigkeiten ausreichte, um ein intelligibles Subjekt zu konzipieren, war dessen Modell in einer mechanischen Physis bereits vorbereitet. (Vgl. RUDOLF ZUR LIPPE, *Naturbeherrschung am Menschen II, Geometrisierung des Menschen und Repräsentation des Privaten im französischen Absolutismus*, Frankfurt 1981, S.192.) Das noch harmlos erscheinende Beispiel des im Tanzdisziplinierten Körpers ließe sich weiter verfolgen. Für die Physiologie im 19. Jahrhundert wird die Analogie zwischen Maschine und Körper zu einem Kennzeichen von Wissenschaftlichkeit überhaupt. Die geometrisierte Bewegung des Körpers ist mit einem Maschinenmodell des Körpers vertauscht worden. An die Stelle einer nur äußerlichen Ähnlichkeit tritt das Erklärungsmuster innerer Funktionen. Daher kann der Körper als Wärmekraftmaschine erscheinen. (Vgl. MARIA OSIETZKI, "Körpermaschinen und Dampfmaschinen, Vom Wandel der Physiologie und des Körpers unter dem Einfluß von Industrialisierung und Thermodynamik", in: PHILIPP SARASIN/ JAKOB TANNER (Hrsg.), *Physiologie und industrielle Gesellschaft*, Frankfurt 1998, S.313-347.)

von der Natur ist Produkt eines 'Unternehmertums', das sich nicht mehr abfindet mit 'Gegebenheiten' überkommener Art, mit der Anerkennung 'gottgewollter Abhängigkeiten', sondern alles zu einem Objekt rationeller Behandlung macht: nicht nur im theoretischen Sinne, im Sinne einer voraussetzungslosen Wissenschaft, sondern weiterhin auch im praktischen Sinne einer sofortigen technischen Nutzbarmachung der gewonnenen Einblicke in den natürlichen Zusammenhang der Dinge, wie sie dem bürgerlichen Typus des geborenen Ingenieurmenschen von Natur nahe liegt."¹⁵¹

Die neue Ökonomie und die Technik, wie der Wille und die Aufbruchstimmung der zugehörigen Klasse, liegen nun sicherlich eng beieinander. Trotz der Durchrationalisierung von Gesellschaft benötigt die Ingenieurskunst andererseits geraume Zeit um sich die theoretischen Werkzeuge anzueignen. Wie wenig die Ingenieure zunächst mit mathematischen Methoden arbeiteten, demonstriert Conrad Keyzers Werk *Bellifortis*, das als militärtechnisches Werk in Deutschland 1405 erschien und für lange Zeit bestimmend blieb. Keyzers Kriegsmaschinen zeigen deutlich den mittelalterlichen Einfluß, der in einer gewissen Verspieltheit gipfelt, was sich in der anthropomorphen Gestalt der Maschinen niederschlägt. Die phantasievollen Sturmböcke im *Bellifortis* haben die Gestalt von Drachen und Fratzen aller Art. Als Maschinensammlung der Militärtechnik hat es Bertrand Gille mit einer Bezeichnung des 16. Jahrhunderts als "Maschinentheater" treffend gekennzeichnet.¹⁵² Diese Ingenieure waren Universalisten, die dem Maschinenbau, der Architektur und der Vergangenheit mit der verspielten Gestaltung gleichermaßen zugewandt blieben. Bertrand Gille schildert das Milieu Leonardo da Vincis als weniger traditionsgebunden, was sich in der entschiedenen Neigung zu der Konstruktion des Neuen deutlich macht. Die Maschinenbücher sind von "Visionen des technischen Fortschritts" erfüllt, und die Ingenieure glauben "an die Möglichkeit der Technik".¹⁵³ Diese Möglichkeit bedarf freilich einer Vermittlung mit der göttlichen Instanz. Alle technischen Errungenschaften dienen, so befeißigen sich die Autoren der Maschinenbücher fast einhellig und mehrfach hervorzuheben, letztlich der Ehre Gottes. Derartige Bekenntnisse nur als Vorsichtsmaßnahmen gegenüber jener Instanz zu betrachten, die einem Galilei den Prozeß machen kann, ließe Gefahr, die Vermittlungsbedürftigkeit des Neuen zu übersehen.¹⁵⁴ Die Berufung auf die Ehre Gottes schafft nicht nur Abstand zur Sünde, sondern die gute Absicht hinter den mechanischen Künsten und Werken weiß sich zusätzlich abgesichert. Die lästige Beschränkung einer *causa finalis*

¹⁵¹ ALFRED VON MARTIN, *Soziologie der Renaissance*, München 1974, S.45. (Herv. M.R.)

¹⁵² BERTRAND GILLE, *Ingenieure der Renaissance*, Wien/Düsseldorf 1968, S.91.

¹⁵³ a.a.O., S.176.

¹⁵⁴ Die Vermittlungsbedürftigkeit des Neuen aus der Perspektive der "Demiurgen" beschränkt sich imübrigen nicht nur auf die Autoren der Maschinenbücher. Der Ingenieur Friedrich Dessauer wird sich im 20. Jahrhundert noch einer ähnlichen Argumentationsfigur bedienen, wenn er die Technik durch eine prästabilierte Harmonie vermittelt sehen möchte. Was technisch möglich ist, soll bei Dessauer bereits vorgegeben sein, in einer prästabilierten Harmonie mit der Schöpfung ihrer Umsetzung harren. In den Maschinenbüchern und bei Dessauer entbindet die Berufung auf die höhere Instanz von einer Verantwortung, die angesichts der eigenen Möglichkeiten unheimlich zu werden beginnt oder zumindest als Problem erkannt wird. (Vgl. FRIEDRICH DESSAUER, *Der Streit um die Technik*, Frankfurt 1956, S.161.)

entfällt und das Kriterium des Funktionierens ersetzt jede teleologische Erwägung.¹⁵⁵ Für die Autoren der Maschinenbücher gilt nun sicherlich, daß die Entlastung von langwierigen Betrachtungen zur *causa finalis* den direkten und praktischen Zugriff begünstigt. Von der teleologisch belasteten Naturphilosophie zu einer nüchtern funktionalen Betrachtung mit einem endlichen und selbstgesetzten Zweck, so ließe sich in vereinfachender Betrachtungsweise der Vorgang verkürzt beschreiben. Die praktische Vermittlung der "instrumentellen" Seite erfolgt jedoch auf Umwegen mit ästhetischem Anspruch. Zeitweise übernimmt die Kunst durch ihre Nähe zur Architektur, zur Phantasie und konstruktiv geleiteten Vorstellungskraft der Malerei in der Renaissance eine Vorreiterrolle für Technik und Wissenschaft. Leonardo da Vinci steht als Künstleringenieur auf einer Methodenschwelle, denn bei ihm beginnt das Experiment eine systematische Rolle zu spielen. Die weniger systematische Seite zeigt sich als dringend benötigter Freiraum bei intensiver Suche und visionärer Abtastung des Möglichkeitsraumes. Die Produktivität Leonardo da Vincis legt mit etwa 8000 Seiten, die zumeist aus skizzenhaften Entwürfen bestehen¹⁵⁶ - ohne ein einziges Buch geschrieben zu haben -, ein Zeugnis fieberhafter Suche ab. Leonardo, der zunächst eine Ausbildung als Handwerker erhielt, war jedoch kein Empirist, hielt er doch die Mathematik für das einzig gesicherte Wissen. In der Malerei lehnte er die Nachahmung ab und hielt eine mit mathematischer Strenge kontrollierte Wahrnehmung für den Schlüssel zu einer Darstellung, die die unmittelbare Erfahrung überschreiten kann. Ernst Cassirer sieht den Schnittpunkt zwischen Kunst und Mathematik in der Gestalt gegeben, die als Konstruktion menschlicher Schöpferkraft der Bestätigung durch die Natur bedarf. Daher muß die Natur mit der Notwendigkeit begrifflich verbunden werden.¹⁵⁷ Als Ingenieur gibt sich Leonardo in der Verfolgung der notwendigen Zusammenhänge der Natur nicht mit der bildhaften Abbildung zufrieden. Im Rahmen der Probleme, die den Ingenieuren bei der Flußregulierung und dem Kanalbau entstanden, bedient er sich bereits kleiner Modelle, die die Strömungsverhältnisse nachbilden und den Einbezug des zeitlichen Verhaltens erlauben. Analog modernen Hydrophysikern arbeitet Leonardo mit gefärbtem Wasser und Glaswänden, um die Schichten in der bewegten Flüssigkeit in ihrem dynamischen Verhalten beobachten zu können.¹⁵⁸ Dieser Empirismus

¹⁵⁵ ANSGARSTÖCKLEIN, *Leitbilder der Technik*, München 1969, S.90. Stöcklein gibt eine ausführliche Darstellung der Maschinenbücher des 16./17. und 18. Jahrhunderts, wobei er die gemeinsamen Argumentationsstrukturen herausarbeitet und in besonderem Maße die Rechtfertigungsstrategien berücksichtigt.

¹⁵⁶ Einen ungefähren Eindruck über die Breite des technischen Werkes bei Leonardo vermittelt eine Sammlung der technischen Skizzenblätter, die Hebemaschinen, Schrauben und Muttern, Federn, Seil- und Riemengetriebe, Ketten, Kettengetriebe und die Anwendung des Hebelprinzips umfaßt. (Vgl. HERBERT MASCHAT, *Leonardo da Vinci und die Technik der Renaissance*, München 1989.) Besondere Aufmerksamkeit verdient der Umstand, daß Leonardo die Spannungsbelastung von Schrauben unter Lasteinleitung bereits sehr gut erfaßt hat. Dies setzt ein erhebliches Maß an Abstraktionsvermögen voraus. (a.a.O., S.142/143.)

¹⁵⁷ Vgl. ERNST CASSIRER, *Individuum und Kosmos*, Darmstadt 1994, S.161.

¹⁵⁸ Vgl. BERTRAND GILLE, *Ingenieure der Renaissance*, Wien/Düsseldorf 1968, S.256.

kann allerdings nicht darüber hinwegtäuschen, welche Schwierigkeiten gerade der Zusammenhang von Interpretation und sinnlicher Erfahrung bereitet. Als Vermittlung steckt in derartiger Interpretation immer ein erhebliches Maß an Abstraktionsvermögen. Die Konstruktion wird im nächsten Schritt selbst zu einer Vermittlung. Gegenüber der direkt sinnlichen Verbindung zwischen Körper und Handwerkszeug tritt auf Seite der Maschine ein abstrakt unsinnlicher Funktionsablauf, der nur bei chemischen Reaktionen und mechanischen Konstruktionen in der Mehrzahl der Fälle beobachtbar ist. Der "hand"-wirklich verführende Handwerker steht nicht nur in einem körperlichen Verhältnis zu seinem Material, sondern er bildet mit der sinnlich ausgeübten Kontrolle seiner Einwirkung ein komplexes Ganzes - auch wenn ihm dies weder bewußt noch deutlich ist. Die Konstruktion setzt dagegen etwas zusammen, das nur dem Kriterium der Widerspruchsfreiheit folgen muß. Die Konstruktion erfolgt im Möglichkeitsraum und dieser Raum ist zwar im konkreten Einzelfall anschaulich vorstellbar, aber zunächst eben nur abstrakt denkbar. Die wirkliche Leistung der Konstruktion liegt in der Vorarbeit, deren Idee zwar nicht platonische Charakterzüge trägt, aber als fertiges Konzept durchaus den Rang eines Planes erreicht. Zwischen der Idee und dem Plan liegt die schöpferische Wegstrecke einer Kopfgeburt, die den Ingenieur von seinem handwerklichen Vorgänger trennt. Die Künstleringenieure der Renaissance demonstrieren diese Distanzierung auf Schritt und Tritt. Der Architekt Alberti definiert seinen eigenen Berufsstand unter anderem durch die Fähigkeit der abstrakten Modellierung des späteren Bauwerkes durch den Plan, der im Aufriß erscheint:

"Man kann also die Formen ganz allein nach Belieben vorzeichnen ohne Rücksicht auf das Material. Dies tun wir, wenn wir die Winkel und Linien in bestimmter Richtung und Verknüpfung aufragen und begrenzen. Daraus ergibt sich, daß ein Riß eine bestimmte bestehende Zeichnung ist, die, im Geiste konzipiert, mittels Linien und Winkel aufgetragen wurde [...]."¹⁵⁹

Die Theorie der Meßwerkzeuge gehört zu jenem Rahmen einer idealen Konstruktion, der seinerseits

¹⁵⁹ LEON BATTISTA ALBERTI, *Zehn Bücher über die Baukunst*, MAX THEUER (Übers.), Wien/Leipzig 1912, Nachdruck: Darmstadt 1975, S.20. Im zweiten Buch über Baustoffe demonstriert Alberti den gewonnenen Abstand des Ingenieurs und Architekten von der Naturphilosophie. An den Steinen für die Bauwerke interessieren den Bauingenieur diejenigen Eigenschaften, wie Witterungsbeständigkeit oder Festigkeit, welche für die Konstruktion ausschlaggebend sind. Alberti macht dies unmißverständlich deutlich: "Auch will ich mich hier damit nicht aufhalten, über die Natur der Steine, ihre Entstehung und ihren Ursprung zu sprechen." (a.a.O., S.91.) Im Zusammenhang mit dem Gewölbebaumacht Alberti andererseits auf die Bedeutung der Nachahmung der Natur aufmerksam. "Bei jeder Wölbung schließlich, sei sie wie sie wolle, werden wir die Natur nachahmen, welche Knochen an Knochen fügte, als auch das Fleisch selbst Äderchen durchzog, die sich nach allen Richtungen verzweigen, in der Länge, in die Breite, in die Tiefe und in die Quere. Dieses Kunstwerk der Natur, meine ich, sollen wir auch beim Vermauern der Steine zu Wölbungen nachahmen." (a.a.O., S.162.) Für Alberti ist offenbar die Ähnlichkeit einer organischen Struktur mit der geplanten Konstruktion noch ein ausreichender Anlaß um die Nachahmungshypothese zu bemühen. In technikphilosophischer Hinsicht folgt dem in abgewandelter Form sogar noch Ernst Kapp mit der Organprojektionsthese im 19. Jahrhundert. Dazwischen wird sich die Ähnlichkeit als aus- und zureichender Grund allerdings auflösen, wie Foucault nachgewiesen hat: "Vom siebzehnten Jahrhundert an wird man sich fragen, wie ein Zeichen mit dem verbunden sein kann, was es bedeutet. Auf diese Frage wird das klassische Zeitalter durch die Analyse der Repräsentation antworten, und das moderne Denken wird mit der Analyse des Sinnes und der Bedeutung antworten." (MICHEL FOUCAULT, *Die Ordnung der Dinge*, Frankfurt 1974, S.75.)

die Mathematik voraussetzt. Mit der idealen Konstruktion kann sich ein praktisch arbeitender Architekt freilich nicht begnügen. Bei Alberti findet sich darum auch die Frage auf die Spitze getrieben, wie sich die Mathematik überhaupt auf die Natur anwenden lasse. Die Probleme der Anwendbarkeit hatte bereits Aristoteles behandelt, wenn im zweiten Abschnitt des zweiten Buches der Physik der Unterschied zwischen Physiker und Mathematiker zur Sprache kommt. Albertis Leistung läßt sich erst vor diesem Hintergrund beurteilen. Sowohl der Mathematiker als auch der Physiker sprechen bei natürlichen Körpern von Rauminhalten oder begrenzenden Flächen, die jene Körper auch tatsächlich besitzen. Der Unterschied der mathematischen Gegenstände wird sodann als deren Idealität vorgeführt. Was in der Optik oder in der Astronomie als Linie erscheint, sei ein Gegenstück zur geometrischen Linie. Die geometrische Linie ist eine mathematische und keine natürliche Linie.¹⁶⁰ Alberti greift die Unterscheidung zwischen einem natürlichen und einem mathematischen Gegenstand auf. Den mathematischen Punkt definiert Alberti euklidisch, indem ein derartiger Punkt in keine weiteren Teile zerlegbar ist. Die mathematische Gerade entsteht aus einem auseinandergezogenen Punkt, weshalb sie sich in Strecken teilen läßt. Die Breite der Gerade bleibt entsprechend dem Punkt aber unteilbar.¹⁶¹ Die Elemente der euklidischen Geometrie sind damit eindeutig festgelegt, aber es fehlt das Argument, das den Übertrag auf die Wirklichkeit rechtfertigt. Alberti greift in dieser Verlegenheit auf die Malerei zurück. Er war mit Marsaccio bekannt und die perspektivische Darstellung beschäftigte ihn nachweislich intensiv. Natürlich können die Punkte und Linien bei den Malern nicht das sein, was sie bei den Mathematikern sind. Was der Maler wahrnehme, liege zwischen dem mathematischen Punkt und einer Quantität, wobei die Linien, die Winkel und die Farben von der Natur übernommen seien.¹⁶² Den Malern gelingt die Anwendung der Geometrie bei der perspektivischen Darstellung also deshalb, weil sie auf eine direkte Entsprechung zwischen natürlichen und künstlichen Gegenständen verzichten. Stattdessen nehmen sie die vorgefundenen Proportionen als Basis einer Beschreibung, weshalb die Größenverhältnisse eine mathematische Darstellung finden können. Der Übertrag der Mathematik auf die Wirklichkeit besitzt bei Alberti, der sich an die maltechnische Revolution der Perspektive anschließt, einen eminent sinnlichen Zug. Für die Bilder bedeutet die Sinnlichkeit die Prüfungsinstanz, die Wirklichkeit und Abbild vergleichen kann. Aber stimmen die konstruierte zentralperspektivische Wirklichkeit und der psychophysiologische Wahrnehmungsraum tatsächlich überein? Erwin Panofsky hat die Unterschiede klar herausgearbeitet. Der metrisch mathematische Raum der Zentralperspektive

¹⁶⁰ ARISTOTELES, *Physik*, II,2. 194a.

¹⁶¹ LEON BATTISTA ALBERTI, *Elementa picturae*, in: GIOVANNI MANZINI (Hrsg.), *Opera inedita*, Florenz 1890, S.49.

¹⁶² LEONBATTISTA ALBERTI, *De punctis et lineis apud pictores*, in: GIOVANNI MANZINI (Hrsg.), *Opera inedita*, Florenz 1890, S.66.

verlegt den immer endlichen Augenpunkt des Betrachters in das Unendliche und an die Stelle der anisotropen und inhomogenen Raumwahrnehmung tritt die strikte Gleichwertigkeit aller Raumrichtungen in der Konstruktion. Die methodische Konstruktion verdeckt zunächst ihren eigenen blinden Fleck, den erst die Beobachtung des perspektivischen Beobachters deutlich machen kann. Nur scheinbar ist die Konstruktion eine Entsprechung des Sehorgans und es handelt sich keinesfalls um eine simple Verlängerung der Wahrnehmung, wenn die im Endlichen gelegenen Sehstrahlen des Beobachters erster Ordnung mit einem Punkt in der Unendlichkeit des mathematischen Raumes ausgetauscht wird.¹⁶³ Die mathematische Konstruktion im euklidischen Raum gewinnt nun zusehends als garantiert zuverlässige Methode an Gewicht. In der Wissenschaft des Galilei (1564-1642) soll der Rückgriff auf die Mathematik gerade durch Vernunft die täuschbaren Sinne korrigieren. Galilei wird darum die Qualität erst konsequent in Quantität verwandeln müssen und die Inanspruchnahme der Empirie darf die hierzu notwendige Sinnlichkeit gerade nicht im Sinne unmittelbarer Erfahrung bemühen. Die Erfahrung kann auch nicht mehr unmittelbar sein, denn ein Instrument wie das Fernrohr zeigt am Himmel Gegenstände, die der sinnlichen Überprüfung nicht mehr zugänglich sind. Die Unsichtbarkeit oder der instrumentell vermittelten Sichtbarkeit gehört in jedem Fall die Zukunft. Ob damit eine Veränderung der Wahrnehmung parallel geht, darf als diskutabel, muß aber auch als fraglich gelten.¹⁶⁴ Keineswegs fraglich bei der Ersetzung der sinnlich

¹⁶³ Panofsky unterscheidet im Anschluß an Cassirers Philosophie der symbolischen Formen Gesichtsraum und Tastraum, in denen die Hauptrichtungen des Raumes (vorne/hinten, oben/unten, rechts/links) keinesfalls als gleichwertig erfahren werden. Darüber hinaus tasten die Augen den Raum ab und bleiben dabei unfixiert. "Von dieser Struktur des psychophysiologischen Raumes abstrahiert die exakt-perspektivische Konstruktion grundsätzlich: es ist nicht nur ihr Ergebnis, sondern geradezu ihre Bestimmung, jene Homogenität und Unendlichkeit, von der das unmittelbare Erlebnis des Raumes nichts weiß, in der Darstellung desselben zu verwirklichen - den psychophysiologischen Raum gleichsam in den mathematischen umzuwandeln." (ERWIN PANOFSKY, "Die Perspektive als "symbolische Form"", in: ERWIN PANOFSKY, *Aufsätze zu Grundfragen der Kunstwissenschaft*, HARIOLF OBERER/EGON VERHEYEN (Hrsg.), Berlin 1985, S.99-169, S.101.)

¹⁶⁴ Thomas Kuhn hat aus dem Umstand, daß Aristoteles in einem an eine Schnur gebundenen Stein einen im Fallen gehinderten Stein sah, während Galilei ein Pendel analysierte, die These von einer veränderten Wahrnehmung abgeleitet. (Vgl. THOMAS KUHN, *Die Struktur wissenschaftlicher Revolutionen*, Frankfurt 1981, S.131.) Hoyningen-Huene unterzieht diese These Kuhns einer gründlichen Kritik, der hier nachzugehen nicht der Ort ist. (Vgl. PAUL HOYNINGEN-HUENE, *Die Wissenschaftstheorie von T.S. Kuhn*, Braunschweig 1989.) Was Hoyningen-Huene allerdings nicht entkräften kann, das ist der mögliche Zusammenhang zwischen "äußerer" Instrumentalisierung und Sinnlichkeit. Es wäre überzogen, von einer Technisierung der Wahrnehmung zu sprechen, aber ein techniksoziologisches Thema ist damit angerissen, das spätestens bei Galilei nachweisbar wird. Paul Feyerabend legt die Schwierigkeiten dar, die bei Galilei entstehen, wenn das Fernrohr zur Beobachtung von Himmelskörpern eingesetzt wird. Erlaubt die irdische Anwendung die Kontrolle des Gesehenen, so gibt es bei extraterrestrischen Objekten keine Möglichkeit direkter Überprüfung mehr. Für technische Vorsätze, die sinnliche Bedürfnisse überhaupt erst im Sinne von Wahrnehmbarkeit stillen können, gewinnt die Theorie des Instruments den Charakter der Bestätigung des Wahrgenommenen. (PAUL FEYERABEND, *Wider den Methodenzwang. Skizze einer anarchistischen Erkenntnistheorie*, Frankfurt 1981.) Auf einen weiteren Aspekt hat Anneliese Maier hingewiesen. Die Mechanisierung im 17. Jahrhundert sieht Maier als einen Vorgang, in dessen Verlauf der Natur Quantitäten beigebracht werden. Im wesentlichen verfolgt die Erkenntnistheorie dabei einen "Abbildrealismus, der sich allmählich mit dem Wandel der materialen Deutung der Qualitäten modifiziert und zu einer Art von Zeichenrealismus wird. [...] So bedeutet die Mechanisierung zugleich auch eine Subjektivierung [...]." (ANNELIESE MAIER, *Die*

erfahrbaren Qualität durch meßbare Quantität ist die Arbeit, welche Galilei auf die Ablösung des Substanzbegriffes verwenden muß. Die quantitative Behandlung der Natur setzt ein gründliches Umdenken gegenüber dem scholastisch-aristotelischen Dualismus von Stoff und Form voraus. Ohne die Materie mittels eines Monismus in eine berechenbare Größe übergeführt zu haben, verbietet sich die Anwendung der Mathematik auf die Physik, indem deren Gegenstand der Methode nicht entspricht. Für Aristoteles gilt noch, daß die Quantität der Materie nur akzidentell zukommt und daher ihr gegenüber als Form auftritt. Die nicht wahrnehmbare Materie erfährt eine Quantifizierung über die sichtbare Gestaltung, womit der Zugang zu dem modernen Massenbegriff verwehrt bleibt.¹⁶⁵ Das Maß selbst kann in diesem Fall nicht vom Volumen getrennt werden.¹⁶⁶ Der Bruch mit dem dualistischen Konzept erfolgt durch Ersatz der Auffassung von der empirischen Welt, die nunmehr als berechenbare gilt. Dies ist jedoch weniger eine Konsequenz der Anwendung von Mathematik, als die Voraussetzung dieser Anwendung, wie sie bei Galilei zur Ausführung gelangt. Seine empirische und praktische Seite, die der aristotelischen Sinnlichkeit entspricht, kombiniert sich mit jenem autonomen und souveränen Menschen eines Petrarca oder Salutati zu einem experimentell Handelnden, der dem aristotelischen Vorbild widerspricht. Die Aufhebung des scheinbaren Widerspruchs steckt hier nicht zuletzt in der gewonnenen Position der Selbstermächtigung, die in einem experimentellen Handeln bei aufgewerteter Sinnlichkeit noch mit einer anderen Eigenschaft aufzupumpfen kann. Auf sich selbst verwiesen, ergreift der Mensch die ihm zur Verfügung stehenden Disziplinen, die ihm die größte Sicherheit garantieren. An erster Stelle steht hierbei unangefochten die Mathematik. Wer seine Erkenntnisleistung zukünftig selbst zu prüfen hat, der muß wie selbstverständlich mit Zweifeln an der eigenen Gewißheit kämpfen. Bei Descartes kommt die Tendenz des radikalen Selbstzweifels deutlich zum Ausdruck. Der Ausweg des Dualisten lautet darauf, die Wissenschaft nach dem sicheren Gang mathematischer Beweisführung abzuwickeln. Der experimentierende¹⁶⁷ Galilei war parallel zu der Aussage gelangt, daß die Natur ein Buch sei, welches in

Mechanisierung des Weltbildes im 17. Jahrhundert, Rom 1968, S.14.)

¹⁶⁵ Galilei nutzt bei seinen Experimenten an der schiefen Ebene, wie bei den Fall- und Wurfexperimenten, die Schwere von Körpern. Er unterscheidet allerdings nicht zwischen Masse und Gewicht. (Vgl. E.J.DIJKSTERHUIS, *Die Mechanisierung des Weltbildes*, New York 1983, S.398.) Einen modernen Massebegriff verwendet Galilei noch nicht, was auch dem Vorsatz entspricht, keine Dynamik zu betreiben. Welche Fortschritte Galilei macht, läßt sich jedoch an den Experimenten mit der schiefen Ebene im Vergleich veranschaulichen. Die Messung liefert Galilei das richtige Ergebnis, während beispielsweise die Anwendung der Mathematik bei Leonardo noch eine Gleichsetzung von Bewegung mit natürlichen Zahlen vorsieht. (Vgl. MARSHALL CLAGETT, *Science of Mechanics in the Middle Ages*, Madison 1959, S.572.)

¹⁶⁶ Vgl. NELLY TSOUYOPOULOS, "Die Entstehung physikalischer Terminologie aus der neoplatonischen Metaphysik", in: *Archiv für Begriffsgeschichte*, Bd.XIII, Hef 1, Bonn 1969, S.7-33, S.8. Das Gewicht eines Körpers ist demnach von seiner äußeren Form abhängig.

¹⁶⁷ Galilei zählt zweifellos zu den konsequenten Experimentatoren, aber seine Hinweise auf mehrfache Nachprüfung sind doch mit Vorbehalt zu betrachten. Blumenberg weist darauf hin, daß die erreichbare Genauigkeit bei der experimentellen Überprüfung oft mit der behaupteten Übereinstimmung nicht zusammenpassen kann. Für die berühmten

der Sprache der Geometrie verfaßt wäre.¹⁶⁸

6. Das neue Verhältnis zur Phantasie als Vorbereitung der Utopie

Ein Blick auf die geistesgeschichtliche Seite demonstriert die gewandelten Voraussetzungen auf der Seite der Phantasie, die bei den Künstler-Ingenieuren der Renaissance, verbunden mit dem gewachsenen Selbstbewußtsein, eine Rolle gespielt hat. Den geänderten Status der Phantasie kann der Vergleich ihrer Einschätzung in der Geschichte belegen. Im Werk des Proklos (412-485) kommt der Phantasie eine wichtige Stellung zu. Sie vermittelt zwischen Wahrnehmung und Verstand. Im Verstand finden sich die Ideen der Geometrie, die dort jedoch ohne jegliche Anschauung existieren. Erst die Phantasie verschafft ihnen ihre anschauliche Gestalt und räumliche Ausdehnung. Gegen die Welt der idealen Dinge zeigt sich die Phantasie in ihrer Wirkung auf anschaulicher Ebene auch als Quelle der Verfehlungen und Irrtümer der Erkenntnis. Unter arabischem Einfluß, besonders durch Avicenna, verliert die Phantasie die Eigenschaft der Fehlerquelle. Bei Albertus Magnus (ca. 1200-1280) zeichnet die Phantasie für symbolische Bilder verantwortlich, denen jedoch seherische Traumqualitäten zukommen. In den Symbolen der Phantasie eröffnen sich dem Menschen verborgene Eigenschaften der Natur, die den gewöhnlichen Sinnen verschlossen bleiben. Marsilio Ficino (1433-1499) räumt der Phantasie als Freiheit unter Bezug auf Künste und Handwerk eine Rolle ein. Um das Neue der Phantasie zu verwirklichen, bedarf es des korrigierenden Eingriffs des Verstandes.¹⁶⁹ Die skizzierte Linie des veränderten Status der Phantasie fand freilich auch Widersa-

Fallexperimente am schiefen Turm von Pisa mit einer Höhe von 55 Metern, macht sich dies dann besonders deutlich, wenn die Fallzeit 3,5 Sekunden beträgt. Die Meßmittel, die Galilei zur Verfügung standen, können eine so verhältnismäßig kurze Zeitspanne nicht exakt erfassen. Blumenberg sieht in Galilei nicht so sehr den "besessenen Experimentator, der sein Datenmaterial so lange vermehrt, bis es ihm die verborgene Formel preisgibt, sondern die spekulative Antizipation des immer noch an den aristotelischen Prämissen hängenden Vertrauens auf die schlechthin einfachen Mittel der Natur zu ihren Wirkungen." (HANS BLUMENBERG, "Das Fernrohr und die Ohnmacht der Wahrheit", in: GALILEO GALILEI, *Siderius Nuncius*, Frankfurt 1965, S.5-73, S.48.)

¹⁶⁸ "La filosofia è scritta in questo grandissimo libro che continuamente ci sta aperto innanzi a gli occhi (io dico l'universo), ma non si può intendere se prima non s'impara a intender la lingua, e conoscer i caratteri, ne' quali è scritto. Egli è scritto in lingua mathematica, e i caratteri son triangoli, cerchi, ed altre figure geometriche [...]." (GALILEO GALILEI, *Saggiatore*, ANTONIO FAVARO (Hrsg.), Le opere di Galileo Galilei, Bd. VI, Firenze 1932, S.232.) "Die Philosophie ist in jenem großen Buch niedergeschrieben, das vor unseren Augen offenliegt (ich meine das Universum). Vor jedem Verständnis müssen wir die Sprache und die Zeichen dieses Buches lernen. Es ist in der Sprache der Mathematik geschrieben, und seine Buchstaben bestehen aus Dreiecken, Kreisen und anderen geometrischen Figuren [...]."

¹⁶⁹ Vgl. JOACHIM RITTER, *Historisches Wörterbuch der Philosophie*, Bd.7, Basel 1989, S.523ff.

cher. Ein gewisses Mißtrauen gegenüber der Phantasie darf geradezu als Kennzeichen des Mittelalters gelten. Trotz der Einwände ist die Rolle der Phantasie ein Bestandteil dessen, was als ausformulierte Utopie und Nachweis der Möglichkeit in der Renaissance hervortritt. Bei Francis Bacon liefert sie als Hintergrund einen Beitrag, indem das nunmehr gründlich gewandelte Naturverhältnis auch in engem Zusammenhang mit dem utopischen Entwurf eines technokratischen Staatswesens steht. Bacon darf als Vorläufer der Technokratiedebatte des 20. Jahrhunderts gelten, obwohl er seinen Entwurf unter ganz anderen Vorbedingungen konzipiert. Bacon ist sicher kein Technokrat im später geläufigen Sinn. Sein Beitrag bei der Ausbildung der Methode der neuen Wissenschaft, die bei Descartes eine Präzisierung findet, gilt als unumstritten.

6.1. Die Utopie des Möglichen - Francis Bacon

Bacon (1561 -1626) als typischen Protagonisten des neuen Methodenbewußtseins der erst noch zu praktizierenden Naturwissenschaft aufzustellen, bedarf einer Einschränkung. In Wahrheit findet die Methode neuzeitlicher Wissenschaft nur eine programmatische Vorformulierung. Ginge es allein um den Aufweis eines systematisch gefaßten naturwissenschaftlichen Arbeitsstils mit maximaler Absicherung gegen Irrtümer und reine Spekulation, so käme Descartes und Galilei zweifellos der Vorrang zu. Den Ausschlag für Bacon gibt seine Staatsutopie, die technisches Gedankengut als wesentlichen Bestandteil eines gesellschaftlichen Entwurfs auszeichnet und nur auf der Basis von Möglichkeit entstehen kann. Die utopische Seite findet wie bei Thomas Morus oder bei Tommaso Campanella technische Unterstützung, indem die materielle Seite eine besonders detaillierte Schilderung in *Nova Atlantis* erfährt. Für die Utopie zeichnet sich damit der konventionelle Zug eines fortschrittsorientierten Denkens ab, das die Entgrenzung des Bestehenden geradezu als eigenes Kennzeichen mit sich führt. Der Unterschied zu der Fortschrittstheorie der Aufklärung könnte jedoch nicht größer sein, denn Bacon kann keine Reihe von technischen Neuerungen anführen, welche den Fortschrittsoptimismus im geschichtlichen Rückblick zu festigen hilft. Wenn die Utopie den Fortschritt erst verspricht, so muß der Autor die Überzeugungsarbeit bewältigen. Läßt sich das angekündigte Neue nicht direkt verwirklichen, so fällt die zweite Wahl auf die Angabe des Weges. Die Angabe einer Methode löst sich nicht durch utopisches Versprechen ein, sondern setzt ein viel konkreteres Bewußtsein des Möglichen voraus. Die phantastische Spekulation kann unerreichbare Endziele formulieren, aber die Methode vermag als realisierbarer Weg nur mit ihrer Möglichkeit zu überzeugen. Dies soll keinesfalls darüber hinwegtäuschen, daß bei Bacon der Leitgedanke eines technisch-wissenschaftlichen Fortschritts die Überlegungen dominiert. Die inhaltlichen Visionen, die spätere Entwicklungen mit überraschender Vorhersagegenauigkeit vorwegnehmen, unterstreichen die Bedeutung einer vorstellbaren Verheißung. Daraus resultiert die auffällende Neigung,

daß die Utopie von technischen Inhalten getragen wird. Die Antizipation gründet weniger auf einer stabilen Ökonomie, noch auf der Gerechtigkeit durch Gleichverteilung vorhandener Güter.¹⁷⁰ Hans Blumenberg hat die Intention des Titelblattes der *Instauratio magna* als Grenzüberschreitung der bekannten Welt, als konsequenten Aufbruch gedeutet, der das Selbstbewußtsein der Neuzeit gegenüber Dantes Odysseus deutlich macht. Die bewohnbare Welt endet nicht mehr an den Säulen des Herkules, deren Passage bei Dante noch im Infèrno zu bezahlen ist. Statt einer Irrfahrt beschreitet eine selbstbewußte menschliche Neugierde nun ihren gewinnbringenden Weg:

"Auf dem Titelblatt von Bacons *Instauratio magna* von 1620 sollte das Schiff des Odysseus hinter den Säulen des Herkules erscheinen, gedeutet durch das selbstgewisse Motto: *Multi pertransibunt et augebitur scientia*."¹⁷¹

Auf methodischer Seite systematisiert Bacon die Erzeugung des Neuen, das er als Wissen mit Macht gleichsetzt. Die berechtigte Gleichsetzung von Methode mit maximaler Strenge bei ihrer Ausformulierung verletzt Bacon durch bewußte Spekulation und aphoristische Formen. Welche Überlegung dem zu Grunde liegt, mag eine versuchte Rekonstruktion der Situation erhellen. Die methodische Vorgehensweise, eine institutionalisierte Wissenschaft mit klar getrennten Einzeldisziplinen, all dies steht Bacon nicht zur Verfügung. Er muß im Gegenteil das Neue als lediglich Antizipiertes gegen die Tradition durchsetzen.

"Es ist keine Kleinigkeit für uns, unsere Ansichten vorzutragen und einleuchtend zu machen, weil man auch das Neue gewöhnlich auf die alte Weise versteht."¹⁷²

Seine Aufgabe lautet nicht auf Bestätigung eines einzelnen konkreten Sachverhaltes, sondern das gestellte Thema zielt auf die Metatheorie dessen, was die systematische Überprüfung durch eine Gemeinschaft der Forschenden erst als verlässliches Verfahren etabliert. Es geht also um eine Metatheorie einer noch nicht existierenden Theorie. Wer hierzu einen minutiös ausgearbeiteten Plan vorlegt, läuft Gefahr den Horizont des Neuen mehr zu verstellen als einen gangbaren Weg aufzuzeigen. Wesentliches Kennzeichen der Metatheorie muß also ihre Offenheit sein, die als willkürliche Beliebigkeit freilich kontraproduktiv wirken würde. Die Schwierigkeit liegt in der Angabe des richtungsweisenden Mittelweges, der konstatiert, daß übermäßige Verschulung die zu erzeugende Kreativität zerstört.

Das berühmteste Teilstück des *Novum Organon*, das den zentralen Textkorpus der unvollendeten *Instauratio magna* ausmachen sollte, dreht sich um die Idolenlehre, welche mit den Irrtümern des Verstandes abrechnet. Bacon zielt darin auf Grundstrukturen des Verstandes, die als Idole "bei der

¹⁷⁰ Vgl. WOLFGANG KROHN, "Die "Neue Wissenschaft" der Renaissance", in: GERNOT BÖHME, WOLFGANG VAN DEN DAELE; WOLFGANG KROHN (Hrsg.), *Experimentelle Philosophie. Ursprünge autonomer Wissenschaftsentwicklung*, Frankfurt 1977, S.13-129, S.59.

¹⁷¹ HANS BLUMENBERG, *Der Prozeß der theoretischen Neugierde*, Frankfurt 1988, S.141.

¹⁷² FRANCIS BACON, *Novum Organon*, Buch I, Aphorismus 34.

Erneuerung der Wissenschaften"¹⁷³ hemmend wirken. Die Idolenlehre nennt die Idole des Stammes, des Marktes, der Höhle und des Theaters. Die Idole des Stammes stehen für die der menschlichen Gattung insgesamt vorgegebenen Eigenschaften, die über die Sinne oder den Geist nur ein anthropomorphes Maß in die Erkenntnis einbringen. Ihr Beitrag ist von den wahrgenommenen Dingen abzuziehen, denn wie ein Spiegel "ihrem Wesen das seinige beimischt und so jenes verdreht und verfälscht"¹⁷⁴, kann der Verstand unter den Idolen des Stammes nur dem Irrtum Vorschub leisten. Die Idole der Höhle berücksichtigen die Vorlieben und Präferenzen des einzelnen Menschen, die das Gattungsglied in seiner jeweiligen Eigenart und Besonderheit zu einem individuellen Höhlenbewohner macht. Am Markt, dem Gegenteil der Höhle, entfalten sich auf intersubjektiver Ebene die mittels der Sprache gebildeten Verirrungen. Die Bildung von Worten und Definitionen in einer Gemeinschaft können mehr verdecken als erhellen. Die Wortklauberei selbst gelehrter Männer erschöpft sich häufig in bloßer Streiterei. Bacon empfiehlt dagegen die Worte nach dem Vorbild der Mathematik durch Definition in ein System zu bringen, anstatt von nur vorgegebenen Worten auszugehen. Das Verfahren der Mathematik versagt jedoch bei materiellen Dingen, denn die Definition besteht eben nur aus aneinandergereihten Worten, die ihrerseits Worte erzeugen.¹⁷⁵ Die Idole des Theaters sind schließlich gemachte Idole, die ihre Existenz der Philosophie verdanken und sich darüber hinaus auf "Grundsätze und Axiome der Wissenschaften" erstrecken, "die durch Überlieferung, blinden Glauben und Nachlässigkeit Geltung erlangt haben."¹⁷⁶ An Stelle endloser Auseinandersetzungen mit derartigen Lehrmeinungen wählt Bacon einen eleganten Ausweg. Da sich die Idole des Theaters auf andere Grundlagen und Beweisführungen als die angestrebte Methode beziehen, entfällt die Auseinandersetzung gänzlich. Mit welcher Ironie und Raffinesse die Argumentation zu Werke geht, mag die folgende Textstelle erläutern.

"Auf jeden Fall bleibt die Ehre der Alten ungekränkt, da von nichts Anderem als vom Wege die Rede ist. Auch der Lahme, sagt das Sprichwort, kommt auf einem guten Wege schneller vorwärts als der Läufer außerhalb. Das weiß übrigens Jeder, daß, wer einmal von der rechten Straße abgewichen, desto weiter sich verirrt, je schneller er geht."¹⁷⁷

Die anzustrebende Methode führt selbst bei langsamerer Gangart auf den richtigen Weg und erübrigt jede Auseinandersetzung, denn die Opponenten verrennen sich auf ihren Irrwegen

zwangsläufig. Bacon gilt damit als Vorläufer moderner Ideologiekritik. Den Vorsatz, die Ehre der Alten unangetastet zu lassen, erfüllt er freilich nur unzureichend. Aristoteles erscheint als Vertreter einer sophistischen Philosophie, der "seine Naturphilosophie durch seine Logik verdarb. Er baute

¹⁷³ a.a.O., Aphorismus 38.

¹⁷⁴ a.a.O., Aphorismus 41.

¹⁷⁵ a.a.O., Aphorismus 59.

¹⁷⁶ a.a.O., Aphorismus 44.

¹⁷⁷ a.a.O., Aphorismus 61.

seine Welt aus Kategorien auf."¹⁷⁸ Den empirisch orientierten Philosophen ergeht es nicht besser, beziehen sie ihre Weisheit doch aus wenigen Versuchen. Daraus leiten die sogenannten Alchemisten starre Lehrsätze ab. Eine erfahrungsbezogene Erkenntnis muß dagegen vorschnelle Schlüsse auf letzte Gründe und übergeordnete Allgemeinheiten vermeiden. Gegen die Erfahrung als Erkenntnisquelle hat Bacon nichts einzuwenden, doch kommt es entschieden darauf an, wie und in welchem Zusammenhang die Erfahrung stattfindet. Der Vagheit der auf spektakulär Unmittelbares hereinfallenden Sinne setzt Bacon das Experiment entgegen.

"Die Sinne nun sind an sich schon schwach und wankend, und alle Instrumente, sie zu schärfen, richten nicht viel aus; die wahre Naturforschung muß durch Instanzen und zweckmäßig angestellte Versuche betrieben werden, wobei die Sinne nur über den Versuch, der Versuch aber über die Natur und die Sache selbst entscheidet."¹⁷⁹

Das Ergebnis des Experimentes ist das Gesetz und nicht die Form. Insoweit wäre Bacon durchweg als modern einzustufen, hielte er die Identität von Form und Gesetz konsequent durch. Später wird sich jedoch zeigen, daß der Form auf der Naturseite ganz entgegen der ausdrücklichen Ausfälle gegen Aristoteles eine Bedeutung zukommt, die Bacon besser als Übergangsfigur mit erstaunlichem Weitblick einzuordnen empfiehlt. Die Skizze einer zukünftigen Wissenschaft Bacons gehört in ihrer Durchmischung von Tradition und Vorwegnahme zu den Zwischenwelten der Geschichte. Als Übergangsfigur setzt Bacon ganz auf eine Forschung, die sich weder auf Deduktion noch auf Induktion verläßt. Statt dem Drang des menschlichen Verstandes auf Allgemeinheit entgegenzukommen, muß unter Ausschluß aller Gefühle, Neigungen, Traditionen und anezogener Vorlieben der täuschbare Sinn allein auf die Beobachtung des begrenzten Experimentes eingeschränkt werden. Das anzustrebende Forschungsideal verschränkt Technik und Natur zu einer Prozedur des Erzeugbaren. Die Methode favorisiert die konsequente Suche nach technisch Möglichem und erklärt die Erfindung zum höchsten Gut. Gegen die Idole der Höhle erteilt Bacon den Ratschlag selbstkritisch zu verfahren:

"Im Allgemeinen aber muß jedem Naturforscher alles verdächtig sein, was sein Gemüth vorzugsweise ergötzt und ergreift; bei dergleichen Lieblingsideen ist die größte Sorgfalt nöthig, den Verstand ruhig und klar zu erhalten."¹⁸⁰

Warum nun der ganze Aufwand, wozu die Versuche, den menschlichen Erkenntnisapparat kontrolliert zum Einsatz zu bringen? Die Erneuerung der Wissenschaft fand als Ziel bereits Erwähnung. Wie hält es Bacon aber mit der Wissenschaft seiner Zeit? Überraschend negativ fällt seine Stellungnahme gegenüber Galilei aus, der nicht ganz unbedeutend mit der Aufstellung des Trägheitsprinzips entgegen der aristotelischen Physik den entscheidenden Schritt zu einer gesetzesfundierte Mechanik

¹⁷⁸ a.a.O., Aphorismus 63.

¹⁷⁹ a.a.O., Aphorismus 50.

¹⁸⁰ a.a.O., Aphorismus 58.

nik macht, die Newton zum System ausbauen wird. Offenbar kommt es Bacon auf eine Wissenschaft der Erfindung an, bei der die Beschleunigung des Verfahrens und nicht die reine Erkenntnis im Zentrum des Interesses steht. Naturphilosophisch korrespondiert der Erfindung die Erzeugung durch Kenntnis der Formen. Bei der Erfindung kommt ihnen als Grundlage neuer Kombinationen entsprechendes Gewicht zu.

"Wer aber jene Formen durchschaut hat, der hat die Einheit der Natur in ihren verschiedenartigen Äußerungen begriffen, der kann entdecken und schaffen, was nie vorher war, was weder Naturwechsel, noch Bemühungen, noch der Zufall, noch die Spekulation hervorzubringen im Stande waren."¹⁸¹

Weder Experiment noch menschliches Denken (Spekulation) können einen gezielten Zugriff leisten. An dieser Stelle wird überdeutlich, daß Bacon mit seinem Formbegriff auch der Antike nahekommt, bleibt das Gesetz der Form doch untergeordnet. Andererseits überholt die Form in aller Deutlichkeit jegliche Naturproduktivität, denn die Erzeugung des Neuen gelingt erst mit und nach der Kenntnis der Formen. Der Formbegriff bildet in Gegenüberstellung zu dem neuzeitlichen Naturgesetz die Demarkationslinie, von der aus in operationaler Hinsicht dann der utopische Vorgriff auf eine wesentlich auf Technik und Wissenschaft orientierte Gesellschaft erfolgen kann.

In seiner Utopie *Neu Atlantis* formuliert Bacon eine professionell betriebene Technikwissenschaft, die sich durch Handlung und unmittelbare Nützlichkeit legitimiert. Den Schauplatz des utopischen Staatsromans, die Insel Bensalem, erreicht eine vom Sturm abgetriebene Schiffscrew per Zufall. Der unbekannte Staat verfolgt eine Politik der Isolation, die ausschließlich zum Zweck gezielter Industriespionage durchbrochen wird. Sein politisch-sozialer Standort liegt unbestimmt zwischen bürgerlicher Gesellschaft und aufgelöster feudal-ständischer Organisation. Als utopisches Element ragt die vollzogene Institutionalisierung der Wissenschaft hervor, die Bacon während seiner politisch aktiven Karriere real anzubahnen suchte. Der Staat und die Forschungseinrichtung Bensalems, das Salomonische Haus, sind streng getrennt. Die Organisation der Institution folgt basisdemokratischen Vorgaben, die in den späteren Realisationen professionalisierter Forschung niemals erreicht wurden. Die thematischen Schwerpunkte, von denen beispielhaft nur Materialforschung, Züchtungsversuche mit Tieren, Laboratorien für Gesundheit, Optik, Akustik und Mechanik zu nennen wären¹⁸², haben dagegen ausnahmslos eine Umsetzung gefunden. Über die Auswahl der Forschungsthematik befinden die Mitglieder des Salomonischen Hauses in Eigenverantwortung. Der Grundsatz der Freiheit der Forschung ist garantiert. Sie bedankt sich mit einer am Allgemeinwohl orientierten Nützlichkeit, die zwar nicht die vorhandenen sozialen Unterschiede aufzuheben gestattet, aber die Produktivität zumindest auf einem Stand hält, der die A-

¹⁸¹ FRANCIS BACON, *Novum Organon*, Buch II, Aphorismus 3.

¹⁸² Vgl. FRANCIS BACON, "Neu-Atlantis", in: KLAUS J. HEINRICH (Hrsg.), *Der utopische Staat*, Hamburg 1984, S.171-215, S.205ff.

Uffechterhaltung eines bescheidenen Sozialwesens erlaubt. Bensalem ist kein Paradies, doch hängt die sozialverträgliche Struktur entschieden von seinem autonomen technisch-wissenschaftlichen Zentrum ab. Die Vermeidung der Technokratie obliegt einer Kontrolle, die innerhalb des Salomonischen Hauses in Eigenverantwortung gelingen muß. Die ethische Verpflichtung und die grundsätzliche Nützlichkeit, die allein aus wissenschaftlicher Tätigkeit erwächst, scheint für Bacon noch eine Selbstverständlichkeit gewesen zu sein, die den Gedanken an das Risiko einer selbstläufigen Technik gar nicht erst aufkommen ließ. Das Problem einer autonomen, leitenden und zuletzt auch alles überformenden Technik kann sich erst mit einem weiter ausdifferenzierten technischen System stellen. Bei Bacon fehlt die Mathematisierung der Natur, aber Galilei schlägt bereits das Buch auf, das in jener Sprache die Natur erschließen soll und Descartes bemüht sich um eine nicht weiter bezweifelbare Grundlage der menschlichen Erkenntnis, die sich wesentlich auf die Mathematik stützt. Theoretisch und praktisch stehen die Bestandteile einer Methode bereit, die in modifizierter Form die neuzeitliche Naturaneignung bestimmen wird.

7. Die unbezweifelbare Methode rationaler Konstruktion - René Descartes

Der menschlichen Erkenntnis in ihrer Selbstverwiesenheit eine sichere Gangart beizubringen, darf als das Grundproblem aller Erkenntnistheorie überhaupt gelten. Die Suche nach einer gesicherten Methode, die vor ihrer praktischen Umsetzung die Beweislast ihrer erst später zu erweisenden Tauglichkeit trägt, macht sich Descartes (1596 - 1650) zur Lebensaufgabe. Von Bacon trennt ihn die Überzeugung, daß die Ausbildung der Methode einer neuen Wissenschaft a priori gesicherter Prinzipien bedarf. Als gemeinsam darf der Standpunkt gelten, der einer ohne Fahrplan und Landkarte ist, denn die Mimesis als Nachahmung der Natur kann dem selbstermächtigten Menschen keine Richtlinien mehr bieten. Der Entwurf der Methode muß darum unter der Prämisse autonomer Orientierung erfolgen, weshalb der systematische Zweifel an allen eigenen Erkenntnisleistungen die grundsätzliche Vorbedingung für das Gelingen des Vorhabens stellt. Das isolierte Subjekt findet sich gerade durch seine Konstitution in einer Differenz wieder, die Gerhard Gamm als methodische Spaltung erfaßt.

"Die paradoxe Grundstruktur der cartesianischen Subjektivität besteht also darin, daß die individualitätslose, Objektivität verbürgende Allgemeinheit der Subjektivität (die abstrakte Intersubjektivität) und die isolierte, solipsistische Ichgewißheit eines *faktisch-einzelnen Subjekts* in der Einheit eines sich selbst gewissen Subjekts zusammengeschlossen werden, ohne daß der cartesianisch *konstitutive Doppelbezug* und die *systematische Differenz*, in dem was mit 'Subjektivität' bezeichnet

wird, fallen gelassen werden könnte.¹⁸³

In der Selbstreferenz zeigt sich die Selbstverwiesenheit, und über den Preis der Selbstermächtigung hilft kein Gottesbeweis und keine methodische Versicherung hinweg, denn der Teufel steckt in der Systematik der Sache selbst. Mit der Sicherheit der Methode stehen sich Einzelheit auf individueller Seite und formale Allgemeinheit unversöhnlich gegenüber. Akzeptiert der Rationalismus diese prinzipielle Differenz unter dem Rückgriff auf göttliche Garantieleistungen, dann eröffnet sich als immer fragwürdiger Gewinn ein Horizont von Möglichkeiten, weil er von der Subjektkonstitution in direkter Weise abhängig ist. Für das Thema Möglichkeit hat August Faust diese Verschränkung bei Descartes treffend gekennzeichnet:

"Nicht mehr in das Seiende selbst wird diese methodisch bedeutsame Möglichkeit verlegt, sondern in das Seinerkennen."¹⁸⁴

Für die Ausbildung einer zuverlässigen Methode, die den zukünftigen Gang der Wissenschaft und einer praktischen Handlungstheorie absichern soll, methodisiert Descartes den Zweifel selbst. Was überhaupt bezweifelbar ist, muß vorläufig für den Bau des Fundamentes der anzustrebenden Wissenschaft ausgeklammert werden. Die auszuscheidenden Elemente sind darum nicht als notwendig falsch zu erachten, sie können sich sogar im weiteren Forschungsverlauf noch als wichtige Bausteine erweisen, aber in der Situation eines ungesicherten Anfangens bedarf die Auswahl besonderer Sorgfalt, damit nicht der gesamte nachfolgende Forschungsprozeß in einer Sackgasse endet. Das Ziel eines *fundamentum inconcussum* orientiert sich letztlich an der nicht weiter bezweifelbaren Begründung einer theoretischen Wissenschaft. Wer methodische Sicherheit sucht, der bleibt für gewöhnlich von der Strenge mathematischer Beweisführung nicht unbeeindruckt. Descartes bildet diesbezüglich keine Ausnahme.

"Ganz besonders gefielen mir die mathematischen Disziplinen wegen der Sicherheit und Evidenz ihrer Beweisgründe, aber noch sah ich ihren wahren Nutzen nicht. Ich glaubte nämlich, daß sie nur in der Technik (*arts mécaniques*) Verwendung fänden und war erstaunt, daß man bei so sicheren und vertrauenswürdigen Fundamenten nichts Erhabeneres darauf gebaut hatte [...]."¹⁸⁵

Im Vergleich mit dem Unternehmen einer unhintergehbaren Begründung einer zukünftigen Wissenschaft kommt der Technik, im Original unter "*arts mécaniques*" geführt, nur eine

¹⁸³ GERHARD GAMM, *Wahrheit als Differenz. Studien zu einer anderen Theorie der Moderne*, Frankfurt 1986, S.15.

¹⁸⁴ AUGUST FAUST, *Der Möglichkeitsgedanke. Systemgeschichtliche Untersuchungen*, Bd.I, Heidelberg 1931, S.6.

¹⁸⁵ RENÉ DESCARTES, *Discours de la méthode*, Hamburg 1990, S.13.

beschränkte Bedeutung zu. Unbedingten Vorrang genießt die Mathematik, was sich an dem Vorhaben einer "Mathesis Universalis" ablesen läßt. "Astronomie, Musiktheorie, Optik, Mechanik und mehrere andere" sollen demnach als Zweige einer Leitwissenschaft Mathematik gelten, die in jedem der genannten Anwendungsfälle eine klare Struktur "bezüglich Ordnung und Maß" vorgeben kann.¹⁸⁶ In der Physik gewinnt die Geometrie ihren Einfluß aus der Materiedefinition. Berühmt ist die Stelle der Meditationen, an der Descartes ein Stück Wachs untersucht, das alle Anforderungen erfüllt, die gemeinhin einem Körper zugeschrieben werden. Die konstanten sinnlichen Eigenschaften des Wachses erweisen sich jedoch als trügerisch:

"[...] nähert man es dem Feuer, - was an Geschmack da war, geht verloren, der Geruch entschwindet, die Farbe ändert sich, es wird unförmig, wird größer, wird flüssig, wird warm, kaum mehr läßt es sich anfassen, und wenn man darauf klopf, so wird es keinen Ton mehr von sich geben. Bleibt es denn

noch dasselbe Wachs? Man muß zugeben - es bleibt, keiner leugnet es, niemand ist darüber anderer Meinung."¹⁸⁷

Das Wachs bleibt Wachs. An dieser Feststellung ist nicht zu rütteln. Was sich an der betreffenden Identität aber durchhält, entspricht keinesfalls den sinnlich faßbaren Zuständen, die sich unter Wärmeeinfluß ständig verändern. Gesucht ist eine Eigenschaft, die auch mit dem identischen Stoff unverändert bleibt. Einzig die Ausdehnung erfüllt näherungsweise das Kriterium, obwohl das Volumen bei Erwärmung ebenfalls zunimmt.

"Es bleibt mir also nichts übrig als zuzugeben, daß ich, was das Wachs *ist*, mir gar nicht bildlich ausmalen, sondern nur denkend begreifen kann [...] seine Erkenntnis ist nicht Sehen, nicht Berühren, nicht Einbilden und ist es auch nie gewesen, wengleich es früher so schien, sondern ist eine Einsicht einzig und allein des Verstandes."¹⁸⁸

Wenn die Ausdehnung zur Kennzeichnung der Körper dienen soll, so muß sie folglich nicht sinnlich vorgestellt, sondern gedacht werden. Die Ausdehnung als denkbare Bestimmung inquantitativer Hinsicht, die das rationalistische Postulat der Klarheit erfüllt, korreliert dann den ebenfalls klar und deutlich denkbaren Begriffen der Mathematik. Die rational konstruierbaren Figuren der Geometrie, ohne Ausdehnung nicht denkbar, stellen die Grundstruktur einer ebenfalls ausgedehnten Materie vor, die ihrerseits nur denkbar ist und damit aus jeder alltäglichen Betrachtungsweise herausfällt. Alle qualitativen Bestimmungen fallen um den Preis eines methodischen Zugriffs heraus, der allerdings im Gegenzug ein gesicher-

¹⁸⁶ RENÉ DESCARTES, *Regeln zur Ausrichtung der Erkenntniskraft*, Hamburg 1979, S.88.

¹⁸⁷ RENÉ DESCARTES, *Meditationes de prima philosophia*, Hamburg 1977, S.53.

¹⁸⁸ a.a.O., S.55.

tes Erkenntnisverfahren verspricht und die Gefahr der Willkür sinnlicher Eindrücke bannen soll. Die rationale Konstruktion erhält bei Descartes den absoluten Vorrang und wirkt über die Physik auf eine Praxis zurück, die nun ihrerseits zu einem Betätigungsfeld der Konstruktion bei gesichertem methodischem Vorgehen aufrückt.

"Sobald ich mir aber einige allgemeine Grundbegriffe in der Physik verschafft hatte, diese bei verschiedenen Einzelproblemen zu erproben begann und dabei bemerkte, wohin sie führen können und wieweit sie sich von den Prinzipien unterscheiden, deren man sich bis heute bedient hat, so glaubte ich sie nicht verbergen zu dürfen, ohne sehr gegen das Gesetz zu verstoßen, das uns verpflichtet, soviel an uns liegt, das allgemein Beste aller Menschen zu befördern. Denn sie haben mir gezeigt, daß es möglich ist, zu Kenntnissen zu kommen, die von großem Nutzen für das Leben sind, und statt jener spekulativen Philosophie, die in den Schulen gelehrt wird, eine praktische zu finden, die Kraft und Wirkungsweise des Feuers, des Wassers, der Luft, der Sterne, der Himmelsmaterie und aller anderen Körper, die uns umgeben, ebenso genau lehrt, wie wir die verschiedenen Techniken unserer Handwerker kennen, so daß wir sie auf ebendieselbe Weise zu allen Zwecken, für die sie geeignet sind, verwenden und uns so zu *Herren und Eigentümern der Natur* machen könnten."¹⁸⁹

Um das "allgemein Beste" für den Menschen zu erreichen, bedarf es einer systematischen Strategie, die methodische Sicherheit auf der praktischen Seite garantiert. Die Techniken der Handwerker besitzen hier Vorbildcharakter und sie versprechen für die Zukunft nicht unerhebliche Vorteile. Descartes legt verschiedentlich auf die "praktisch-experimentelle" Herangehensweise verstärkten Wert. Es wäre übertrieben, von der Vorstellung einer verwissenschaftlichten Technik bei ihm zu sprechen, da die praxisnahe Wissenschaft immer im Kontrast zu einem reinen Lehrbuchwissen der spekulativen Wissenschaft der Vorgänger zu sehen ist. Der konsequente Verzicht auf die exegetische Textauslegung eröffnet andererseits mit der experimentellen Seite das Vorfeld einer Wissenschaft, die Galilei bereits umsetzt und in konkreten Anwendungen aufgehen wird. So vermag die Theorie den Handwerkern durchaus nützliche Anleitung zu geben, wenngleich das Problem der Umsetzung von theoretischen Erkenntnissen in der Praxis Schwierigkeiten bereiten kann. Descartes beschreibt im 10. Kapitel der Dioptrik¹⁹⁰ eine Maschine für den Linsenschliff, wozu er im *Discours* weitsichtig bemerkt, daß die Justage und der Bau der Maschine noch "Geschicklichkeit und Übung erfordert". Er könnte sich nur darüber wundern, falls das Projekt "mit einem Schlage gelingen" würde.¹⁹¹ Die Theorie steht also zumindest in einem engen Bezug zu einer technischen Praxis, die von Handwerkern mit einer "unverfälschten natürlichen

¹⁸⁹ RENÉ DESCARTES, *Discours de la méthode*, Hamburg 1990, S.101. (Herv. M.R.)

¹⁹⁰ Vgl. GERTRUD LEISEGANG, *Descartes Dioptrik*, Meisenheim 1954, S.153ff.

¹⁹¹ RENÉ DESCARTES, *Discours de la méthode*, Hamburg 1990, S.125.

Vernunft" zur Ausführung gelangt. Daher schreibt der Philosoph seinen *Discours* auch in französischer Sprache, denn bei den gelehrten Lateinern wäre das durch die "Schriften der Alten" präformierte Wissen mehr Hindernis als Hilfe gewesen.¹⁹² Wenn im folgenden also von Wissenschaft die Rede sein wird, so darf bei dem Genie Descartes von der Absicht einer anwendungsbezogenen Theorie bei Kenntnis der Schwierigkeit im Verhältnis von Theorie und Praxis ausgegangen werden. Eine übermächtige Tradition in Gestalt reinen Bücherwissens und minutiöser Textauslegung, wie sie bei den Gelehrten seiner Zeit üblich war, gilt dem Rationalisten wegen der Gefahr der Weitergabe nur vorgefaßter Meinungen als Problem. Bei der Methodenfindung geht es um eine Begründung von zukunftsorientiertem Wissen, das bei gesicherter Erkenntnisleistung auch praktische Probleme zu lösen erlaubt. Das Ziel besteht in der Fähigkeit, aus "eigener Erkenntniskraft [...] jedes mögliche Problem zu lösen" und nicht darin, in Kenntnis "des Plato oder Aristoteles" nur "historische Kenntnisse" zu komplettieren.¹⁹³ Härter kann das Urteil über die bis dato gängige Wissenschaftspraxis kaum ausfallen, denn die wiederholt vorgetragene Kritik an der Tradition drückt unmißverständlich aus, daß es sich bei der traditionellen Art von Forschungsunternehmung nicht um Wissenschaft handelt.

Wer eine neue Wissenschaft begründen will, kann vor dem Hintergrund einer übermächtigen Tradition nur gründlich vorgehen, insofern er für alle Zukunft überzeugend wirkt. Dem entspricht Descartes mit seinem Prinzip des radikalen Zweifels. Wie das Beispiel der Betrachtung des Wachses bereits vorführte, garantieren die Sinne keinerlei Sicherheit. Der Anblick der Sonne täuscht ebenso darüber hinweg, daß dieser Himmelskörper gemäß astronomischen Berechnungen die mehrfache Größe der Erde erreicht.¹⁹⁴ Unter diesen Voraussetzungen empfiehlt sich der Rückzug von allen sinnlichen Eindrücken auf das Denken. Der erste, weil unbezweifelbare Satz ist berühmt geworden und zählt zu den umstrittensten Aussagen der Philosophie: Cogito, ergo sum. Das "Ich denke, daher bin ich" als subjektiv wahre Aussage macht freilich keinerlei Angaben zu einer wie auch immer garteten Außenwelt. Wir können sogar streng genommen nicht sicher sein, ob wir träumen oder ob wir beständig von einem genius malignus getäuscht werden. Der letzte und radikalste Zweifel an der menschlichen Erkenntniskraft läßt sich nur ausräumen, wenn der Nach-

¹⁹² a.a.O., S.127.

¹⁹³ RENÉ DESCARTES, *Regeln zur Ausrichtung der Erkenntniskraft*, Hamburg 1979, S.10.

¹⁹⁴ RENÉ DESCARTES, *Meditationes de prima philosophia*, Hamburg 1977, S.71

weis eines guten Gottes gelingt, der keinerlei Täuschungsabsichten verfolgt. Da alle menschlichen Sinnesleistungen, Vorstellungen und Ideen zunächst dem radikalen Zweifel zu unterziehen sind, bleibt für den zweifelsfreien Anfang nur eine Vorstellung übrig, die den menschlichen Leistungen nachweislich nicht entspringen kann. Sie findet sich in der Vorstellung von Gott selbst, denn diese Vorstellung einer unendlichen Substanz kann mir nicht selbst entspringen, "da ich endlich bin"¹⁹⁵, und außerdem irren kann und zweifle. Die eigene Endlichkeit steht in einem Widerspruch zu einem unendlichen Wesen, das als allmächtiges und allwissendes Wesen zudem von keinem Zweifel geplagt wird. Weil diese Vorstellung von einer unendlichen Substanz in uns endlichen Wesen aber klar und deutlich vorhanden ist, muß sie uns von Gott gegeben sein. Das Unendliche dient Descartes hier als Ursache des Endlichen. Damit die endliche Substanz die unendliche Substanz aber nicht nur denkt, sondern mit anderen Worten Gott wirklich existiert, bedarf es noch des ontologischen Gottesbeweises. Die Existenz als Dasein folgt aus der absoluten Vollkommenheit Gottes. Es wäre nämlich schlechthin unmöglich, einem ausgerechnet vollkommenen Wesen, einer unendlichen Substanz, das Dasein abzusprechen. Beide Beweise kommen nicht ohne einander aus. Der gute, weil vollkommene und allmächtige Gott, der in uns die Vorstellung des Unendlichen hervorgerufen hat, existiert nur in Zusammenwirkung mit dem ontologischen Gottesbeweis. Als wahrhaftiger und existierender, als höchst vollkommener Gott kann uns diese unendliche Substanz nicht als irrend geschaffen haben, wenn wir der Ansicht sind, etwas klar und deutlich zu erfassen. Der Garant des zentralen rationalistischen Paradigmas, das als Klarheit und Deutlichkeit das Fundament der neuen Wissenschaft stellt, folgt aus einer metaphysischen Betrachtung, die in ihrer wechselseitigen Verwiesenheit der beiden Gottesbeweise nicht unproblematisch ist. Der klare und deutliche Gedanke der unendlichen Substanz gilt nur auf Grund des ontologischen Beweises. Damit aber Gott existiert, muß bereits vorausgesetzt werden, daß die Entität eines absolut vollkommenen Wesens auch die Existenz einschließt, was wiederum den klaren und deutlichen Gedanken von der Zugehörigkeit der Existenz zu der unendlichen Substanz voraussetzt. Die metaphysische Fundierung der neuen Wissenschaft ist damit gescheitert. Im Hinblick auf die Methode läßt sich jedoch keinesfalls von einem Versagen sprechen, entfaltet der Rationalismus doch über die Disziplinierung des Denkens eine nachhaltige Wirkung auf die

¹⁹⁵ a.a.O., S.83.

Wissenschaftspraxis.

Um die Methode einer als Wissenschaft auch ausweisbaren Forschungspraxis bemüht sich Descartes in den *Regeln zur Ausrichtung der Erkenntniskraft*. Er konzentriert sich auf die wissenschaftsimmanente Methode, die einen gesicherten Fortgang gewährleisten soll und konsequent die Möglichkeit von Erkenntnis und entsprechendem praktischem Handeln verfolgt. Die bereits skizzierte Ebene des methodischen Zweifels betrat Descartes auf seinem Denkweg erst später, wenn er im *Discours de la méthode* der beschränkten menschlichen Erkenntniskraft in Rahmen metaphysischer Überlegungen eine gesicherte Basis verschaffen will. Die Überlegungen zu einer Methodenlehre setzen also praktisch an. Die Formulierung der wissenschaftsimmanenten Regeln für eine gesicherte Erkenntnis, um die es nun gehen wird, bemüht sich wiederholt um die Abgrenzung von Vorurteilen und unbewiesenen Annahmen. Sie ähnelt in diesem Sinne der Idolenlehre Bacons, findet jedoch eine ungleich konkretere Ausformulierung, indem die Mathematik verstärkt als Modell für gesicherten Fortschritt dient.

Warum den Regeln eine derartige Bedeutung zukommt, läßt sich an dem Kriterium ermes- sen, das Descartes für einen echten Beitrag zur Erkenntnis veranschlagt. Als Gegenbeispiel und Ziel der Kritik bisheriger Methodik dient ihm das Verfahren der Dialektiker, deren syllogistische Verfahrensweise nur Bekanntes wiederholt. Die Wiederholung von Bekann- tem, bei gleichzeitiger Präzisierung, die mit der Kritik angesprochen wird, kann das bekann- te Beispiel eines Schlußes verdeutlichen.

1. Prämisse: Alle Menschen sind sterblich.

2. Prämisse: Sokrates ist ein Mensch.

Schluß: Sokrates ist sterblich.

Tatsächlich beinhaltet der Schluß unter Auslassung des mittleren Terms (Mensch) weniger als die Prämissen aussagen. Der Schluß präzisiert nur von den Prämissen her Bekanntes. Sein Mangel für Descartes besteht demnach darin, daß er nichts Neues erzeugt.

"Damit nun aber noch evident vor Augen tritt, daß jene Erörterungskunst überhaupt nichts zur Erkenntnis beiträgt, muß man darauf aufmerksam machen, daß die Dialektiker mit ihrer Kunst keinen Syllogismus bilden können, der etwas Wahres erschließt, wenn sie nicht zuvor seine Materie bewiesen haben, d.h. wenn sie nicht dieselbe Wahrheit, die in ihm deduziert wird, schon vorher erkannt haben; woraus hervorgeht, daß sie selbst vermittels einer derartigen Form nichts Neues erfassen [...]"¹⁹⁶

¹⁹⁶ RENÉ DESCARTES, *Regeln zur Ausrichtung der Erkenntniskraft*, Hamburg 1979, S.35.

Das Ziel der Methode besteht darin, Neues auszuweisen. Dieses Neue darf allerdings nicht beliebig erzeugt werden, denn es bleibt unabdingbar an den Anspruch der Wahrheit geknüpft. Daher verweist Descartes mit Recht auf den Umstand, daß die mit dem Syllogismus als wahr erwiesene Aussage des Schlusses bereits in den wahren Prämissen vorhanden sein muß. Die programmatische Vorgabe für die wissenschaftsimmanent zu verfolgenden Regeln lautet darauf, daß wahres Neues durch ein gesichertes Verfahren zu erschließen wäre. Da es sich um Neues handelt, kann es nicht aus bekanntem Wahrem abgeleitet werden. Die Situation des selbstermächtigten Menschen, der Neues schaffen will, drückt sich bei Descartes in der Kehrseite der gewonnenen Freiheit aus: Wer ohne den Rückgriff auf Nachahmung Neues produziert, der findet sich zwangsweise auf sich selbst - und nur auf sich selbst - zurückverwiesen.¹⁹⁷ Damit könnte der später eingeschlagene Weg, der auf das "Ich denke" führte, bereits vorgezeichnet gewesen sein.

Die Anweisungen für die Forschung orientieren sich im Rahmen des Regelwerkes nun an einem Minimalprogramm, das auf eine gesicherte Ausgangsbasis den größten Wert legt. Bloße Meinungen, Vermutungen oder wahrscheinliche Aussagen haben in der Forschung keinen Wert. Der alleinige Gegenstand einer gesicherten Wissenschaft ist an der menschlichen Erkenntniskraft selbst auszurichten, denn nur diejenigen Gegenstände, bei denen der Mensch zu einer Klarheit der Aussagen gelangen kann, für die Arithmetik und Geometrie ein beispielhaftes Maß an Sicherheit abgeben, kommen als Forschungsobjekte in Frage. Die Methode als Regelkatalog konzentriert sich darum auf einfachste Gegenstände, von denen schrittweise zu komplizierteren überzugehen ist. Wer beispielsweise "neue bewegungserzeugende Maschinen" ohne die Kenntnis der Physik konstruiert, der verletzt die Regel des schrittweisen Vorgehens, indem er "mit einem Sprung auf das Dach zu kommen" versucht und die sicheren "Treppenstufen" mißachtet oder gänzlich übersieht.¹⁹⁸ Der Methode des

¹⁹⁷Die harte Kritik am Syllogismus hat Descartes allerdings nicht davon abgehalten, den logischen Schluß innerhalb des Regelwerkes für den sicheren Erkenntnisgewinn zuzulassen. Er benutzt die Voraussetzungen für die Anwendung des formalen Schlusses sogar in konsequenter Form in Regel 13,1 wenn es um die Formulierung der Problemstellung geht. Es fehlt jedoch nicht der Hinweis darauf, daß das wesentliche Ziel in der Erkenntnis von Neuem besteht. Daher kommt der logischen Deduktion vor allem bei der Eingrenzung des fraglichen Problems eine herausragende Rolle zu, die Descartes als "Vollkommenheit" bezeichnet. Er versteht darunter die Vollständigkeit aller Aussagen, die aus Bekanntem über die Problemstellung abgeleitet werden kann. Für die strenge Erfassung des Bekanntens nebst den daraus ableitbaren Schlüssen, die ausschweifende Phantastereien oder unsachliche Ergänzungen über das Bekannte hinaus ausschließen, sind die logischen Schlüsse also nicht nur tauglich, sondern sogar äußerst nützlich. (Vgl. RENÉ DESCARTES, *Regeln zur Ausrichtung der Erkenntniskraft*, Hamburg 1979, S.55.)

¹⁹⁸ a.a.O., S.16.

schrittweisen Vorgehens entspricht eine Ordnung, die auf eine Reihenbildung bei den Dingen abzielt. Die lückenlose Kenntnis einer Zahlenreihe, deren Bildungsgesetz erkannt wurde, dient Descartes hierbei als mustergültiges Vorbild. Lautet das Bildungsgesetz der Reihe auf Verdoppelung des Vorgängers (3, 6, 12, 24...), so darf im Übertrag auf das gesicherte Fortschreiten des Denkens vor allem auch im Hinblick auf kompliziertere Fälle kein Glied in der Entwicklung der Reihe fehlen. Die Vollständigkeit der Reihe gibt das Modell einer vervollständigten Wissenschaft ab, wobei das Denken unbedingt am Verfahren kleinstmöglicher Schritte festhalten muß.¹⁹⁹ Die Ausnahme von dieser Regel ergibt sich durch die Möglichkeit der Abstraktion. In der Regel 7 betont Descartes die anfängliche Mühe und Schwerfälligkeit des Denkens, das mit der Wiederholung aller einzelnen Schritte der Reihe nur langsam voranzukommen vermag. Gerade die Gewöhnung, die bei mehrmaligem Durchlaufen der Reihe eintritt, versetzt das Denken jedoch in die Lage, auch komplizierte Ableitungen ohne langwierige Zwischenschritte vorzunehmen. Die Regel 7 stellt somit eine Anweisung für zulässige Abstraktionen auf, wobei die Gewöhnung das mangelhafte Gedächtnis ersetzt. Den Höhepunkt der Abstraktion bildet schließlich das "abkürzende Zeichen", das unter Vernachlässigung aller unnötigen Belastungen des Gedächtnisses nur noch die wesentlichen Bestandteile der Idee der betrachteten Dinge erfaßt.²⁰⁰ Jede Reihe gewinnt ihren Wert für die Wissenschaft ausschließlich durch ihre Lückenlosigkeit. Wenn daher ein Reihenglied auftritt, welches die weitere Entwicklung der Reihe unterbricht, so muß an dieser Stelle abgebrochen werden. Jede weitere Fortsetzung

¹⁹⁹Dieschrittweise Reihenentwicklung ohne Auslassung der Zwischenschritte liest sich in ihrer Beschreibung nicht nur wie die axiomatisch-deduktive Methode, sondern sie stimmt mit ihr überein. Was Descartes als gesicherten Gang einer wissenschaftlichen Vorgehensweise betrachtet, stimmt formal mit einem Algorithmus überein. Der formalen Vorgehensweise wird in ihren Anfängen ein unbeschränktes Lösungspotential zugeordnet. Leibniz wird sich in den Anfangsgründen einer allgemeinen Charakteristik auf die *Ars combinatoria* berufen, wobei durch "eine Art Alphabet der menschlichen Gedanken [...] und durch die Verknüpfung seiner Buchstaben und die Analyse der Wörter [...] alles andere" entdeckt werden kann. (GOTTFRIED WILHELM LEIBNIZ, *Schriften zur Logik und zur philosophischen Grundlegung von Mathematik und Naturwissenschaft*, Bd.4, Frankfurt 1996, S.47.) Descartes und Leibniz bringen die Eigenschaft einer technischen Lösung in ein Verfahren zur Erzeugung wissenschaftlicher Wahrheiten ein. Die formalisierte Wahrheitserzeugung, und darin liegt die spätere Bedeutung des Programms, könnte auch einer Maschine überlassen bleiben. Für ein axiomatisches System besäße eine Maschine alle Voraussetzungen, um die wahren Sätze dieses Systems abzuleiten, bzw. einen vorgelegten Satz auf seine Wahrheitsbedingung prüfen. Das Ende dieses Traums formuliert Gödel erst im 20. Jahrhundert. Die Wahrheitsmaschine läßt sich nicht konstruieren und schon der Nachweis auf Widerspruchsfreiheit verlangt das Verlassen des Systems. Letzteres ist der Maschine aber unmöglich, denn sie ist auf ihr Programm festgelegt, das ja genau die zulässigen Ableitungsregeln im System erfaßt. (KURT GÖDEL, "Über formal unentscheidbare Sätze der Principia Mathematica und verwandter Systeme I", in: *Monatshefte für Mathematik u. Physik*, 38, 1931, S.173-198.)

²⁰⁰ RENÉ DESCARTES, *Regeln zur Ausrichtung der Erkenntniskraft*, Hamburg 1979, S.44.

der Reihe besitzt keinerlei wissenschaftlichen Wert und bereitet nur überflüssigen Arbeitsaufwand. Ehrgeizige Fragestellungen, die den menschlichen Verstand in ihrer Komplexität besonders zu reizen scheinen, stuft Descartes als schlechten Ausgangspunkt für die Reihenentwicklung ein. Vielmehr muß bei den einfachsten Dingen begonnen werden, bei denen bereits eine hinlänglich erkennbare Ordnung vorliegt.

"[...] deshalb lehrt diese Regel, daß wir uns nicht sofort mit schwierigen und mühevollen Gegenständen beschäftigen dürfen, sondern zuerst gerade ganz unbedeutende und höchst simple Verfahrensweisen in Erwägung ziehen sollten, vor allem solche, in denen Ordnung herrscht, wie z.B. die Technik der Leine- und Teppichweber oder der Frauen, wenn sie sticken oder die Fäden zu einem Strickmuster von unbegrenzter Mannigfaltigkeit zusammenwirken, ebenso alle Zahlenspiele und alles was zur Arithmetik gehört und Ähnliches, was die Erkenntniskraft alles ganz außerordentlich übt [...]."²⁰¹

Die Übung der Erkenntniskraft beschränkt sich nicht nur auf die Reihenentwicklung, die mit den einfachsten Dingen zu beginnen hat, sondern erhält durch Descartes auch Vorschriften bei der Problemlösung. Zweierlei behindert hierbei die menschliche Erkenntniskraft in ihrer natürlichen Befindlichkeit. Einmal nimmt sie mehr als gegeben an als in der Realität zutrifft, zum anderen vernachlässigt sie gerne wesentliche Ausgangsbedingungen. Als beispielhafte Erläuterung dient dem Rationalisten ein Brunnen besonderer Art, den er auf seinen Reisen nach eigenen Angaben gesehen hat. In der Mitte dieses Brunnens muß auf einer Säule die Figur des Tantalus gestanden haben. Das Wasser im Brunnentrog stieg bis zu dessen Lippen, um bei Erreichen derselben vollständig abzufließen und die Qual des Durstenden erneut beginnen zu lassen. Der Ablenkung vom eigentlichen Problem dienen hierbei Fragen, die sich mit der Art des Brunnengefäßes, der Aufstellung der Säule und der Bemalung beschäftigen. Die konstruktionstechnische Kernfrage, nach Abzug aller behindernden Äußerlichkeiten, lautet dagegen darauf, wie das Wasser zu einem vollständigen Ausfluß zu bringen ist, nachdem es eine bestimmte Höhe erreicht hat. "Woher das kommt, ist zum Problem zu machen."²⁰² Die Eckdaten des Forschungsprogramms lauten also auf Separierung des Problems durch Beschränkung auf das Wesentliche und Beschleunigung des Vollzugs einer durch kleinste Schritte durchsichtig gewordenen Reihe auf der Basis einer gewohnheitsmäßig ausgebildeten Abstraktionsleistung. Beide Maßnahmen dienen bei Descartes der Wahrheitsfindung, die zuletzt in einer vervollständigten Wissenschaft aufgehen soll. Das Programm als Leitfaden wissenschaftlicher Denkökonomie sichert damit

²⁰¹ a.a.O., S.33/34.

²⁰² a.a.O., S.60.

nicht nur die Regeln einer neuen Methode, sondern garantiert als Formalismus auch die Beschleunigung seiner eigenen Durchführung.

Der Formalismus gewinnt als Methode jedoch noch einen eminenten Sinn, wenn es um den Vortrieb der Konstruktion, die Systematisierung des Entwurfes des Neuen geht. Die Wirklichkeit steht nach Descartes unter der Vorgabe des Möglichen, denn für die Konstruktion gibt allein die erfolgreiche Umsetzung den Ausschlag. Die Funktion steht auf der praktischen Seite für ein mögliches Sein, dessen subjektive Seite die Mathematik als erzeugende und versichernde Methode gegen die Potenzmaterie eintauscht.

8. Entgrenzung II: - Die Automatenwerkstatt mit Fortschritts- garantie

Die Aufklärung wird sich in der Beschreibung einer Systemgeschichte, die von der Natur-nachahmung bis zu einem schöpferischen Menschen reichen soll, als vorläufiger Schlußpunkt herausstellen. Als Schlußpunkt deshalb, weil die Möglichkeiten zu einer menschlichen Angelegenheit geworden sind. Bei Kant rücken die Möglichkeiten anschließend in die ahistorische Kategorienmaschine eines transzendentalen Subjekts ein. Wenn Möglichkeiten ausgeschöpft werden sollen, dann ist der Mensch auf sich selbst verwiesen. Der schöpferische Mensch benötigt keinen Bereich, aus dem heraus er seine Möglichkeiten qua Nachahmung bildet. Die Verhältnisse haben sich völlig verkehrt. Die Natur, bei Aristoteles noch Potentialität, wird zur Projektionsfläche selbstgeschaffener Möglichkeiten. Das Standardmodell universaler Welterklärung heißt Maschine und hat seit längerem ständige Kursgewinne zu verbuchen. So ersetzt der Kommentar des Nikolaus Oresme zu *De coelo* von Aristoteles 1377 die den Kosmos bewegenden Engel durch eine Uhr. Die Auswirkung der Uhrenmetapher beschränkt sich zunächst vorwiegend auf die *machina mundi* des Kopernikus und den Uhmacher des Kosmos bei Kepler. Leibniz sieht ein Perpetuum mobile wirken. Gemeinsam ist den genannten Metaphern der Gegenstand der Beschreibung, der sich in gleichförmiger Bewegung befindet und in dieser Analogie den Schluß auf die kosmologische Maschine

nahelegt.

Der Topos einer Entgrenzung II zeigt sich im Selbstbewußtsein der mechanischen Universalwerkstatt besonders deutlich, wenn die massive Verkehrung der Verhältnisse im Vergleich zur antiken Begrenzung I Berücksichtigung findet. Für die Umkehrung der Nachahmungstheorie stellt der mechanische Materialismus einen gewichtigen Nachweis dar, indem die Maschine nun keineswegs mehr auf die kosmologische Maschine eingeschränkt bleibt. Der Arzt La Mettrie vertritt hierzu eine Position, die die Natur mit einem Monismus belegt und sich als Gegensatz zu dem Dualismus des Rationalisten Descartes versteht. Das Unternehmen entspricht in diesem Punkt nicht nur dem Atheismus der Aufklärung, der jede Transzendenz aus der Materie verbannt, sondern die störungsfreie Oberfläche für die Projektion menschlicher Möglichkeiten setzt voraus, was Descartes auf methodischer Seite vorbereitet hatte: Die monistische Natur muß einer mathematischen Beschreibung entsprechen. Das Modell für die quantitative Beschreibung entsprechend relationierter Elemente liefert die Maschine, deren geschlossenes Ganzes einen funktionalisierbaren Komplex bildet.

Einen deutlichen Hinweis auf die vollzogene Selbstermächtigung liefert darüber hinaus der ungebrochene Fortschrittsglaube der Aufklärung. Er beruht auf der festen Überzeugung, daß die menschlichen Fähigkeiten - und hier sind vor allem seine technischen Fähigkeiten angesprochen - eine kontinuierliche Folge von Errungenschaften in Vergangenheit und Zukunft vorweisen kann. Der Fortschrittsglaube dokumentiert eine Selbstermächtigung, die ihre Erfolge bereits in ein Selbstbewußtsein umgesetzt hat. Die notwendigen Ordnungsprinzipien liefert nicht mehr die Natur,²⁰³ sondern ein auf sich selbst gestelltes Denken, wie es im descartschen Rationalismus mit der beweisfähigen Methode der Mathematik bereits angelegt worden war.

8.1. Der mechanische Materialismus

²⁰³ Vgl. BERNHARD GROETHUYSEN, *Origines de l'esprit bourgeois en France*, Paris 1927, S.31.

Welchen Status die Mechanik als Leitdisziplin der Wissenschaft in der Aufklärung gewonnen hat, zeigen die Anmerkungen Jean- Baptiste d'Alemberts im Vorwort der *Encyclopédie*.

"L'avantage que les Arts liberaux ont sur les Arts mécaniques, par le travail que le premiers exigent de l'esprit, et par la difficulté d'y exceller, est suffisamment compensé par l'utilité bien supérieure que le derniers nous procurent pour la plupart [...] Le mépris qu'on a pour les Arts mécaniques semble avoir influé jusqu'à un certain point sur leur inventeurs mêmes. Les noms de ces bienfaiteurs du genre humaine sont presque tous inconnus, tandis que l'histoire de ses destructeurs, c'est à dire des conquérans, n'est ignoré de personne."²⁰⁴

Die mechanischen Künste können nach d'Alembert vor allem ihre Nützlichkeit für weite Bereiche geltend machen, während die freien Künste in erster Linie durch den Grad an geleisteter Kopfarbeit Prestige beanspruchen dürfen. Keineswegs gerechtfertigt sei aber die Verachtung, die den Erfindern im Bereich des Mechanischen entgegengebracht würde. Deren Unpopularität und Unbekanntheit wäre keinesfalls begründet, zumal jedermann die großen Eroberer und Zerstörer in der Geschichte bekannt wären. Was d'Alembert, der mit dem nach ihm benannten Prinzip dynamische Probleme auf statische Beschreibungen in der Mechanik zurückführen konnte, hier anmeldet, ist der Anspruch auf soziale Anerkennung. Denis Diderot bemerkt im gleichen Band der *Encyclopédie* in einem Artikel über "Kunst", daß den mechanischen Künsten bisher im Vergleich zu den freien Künsten zuwenig Aufmerksamkeit gewidmet worden sei. Dabei stünde gerade die Nützlichkeit der mechanischen Künste außer Frage. Die Geringschätzung der Mechaniker sei ungerechtfertigt.²⁰⁵ Diderot wird seiner eigenen Forderung dadurch Nachdruck verleihen, indem er mehrere hundert Beiträge zur *Encyclopédie* der Technik widmet. Victor Klemperer unterstreicht die Bedeutung der Popularisierung, die einer Thematisierung von Technik nach der Mathematik und der Naturwissenschaft in der *Encyclopédie* zukommt.²⁰⁶ Tatsächlich sind die Fortschritte der Mechanik in der Aufklärung beeindruckend. Den Beginn der mathematischen Physik durch die Differentialrechnung Isaac Newtons, der 1727 gestorben war, ergänzten Daniel Bernoulli durch die Hydrodynamik (1738) und Leonhard Euler durch Ansätze zu einer kinetischen Gastheorie (1727). Eulers

²⁰⁴ DENIS DIDEROT, JEAN-BAPTISTE LE ROND D'ALEMBERT, *Encyclopédie, ou dictionnaire raisonné des sciences, des artes et des métiers*, Bd.1, Paris 1751, S.XIII.

²⁰⁵ Vgl. a.a.O., S.714.

²⁰⁶ VICTOR KLEMPERER, *Geschichte der französischen Literatur im 18. Jahrhundert*, Bd.I, Berlin 1954, S.298.

größte Leistungen bestehen in der Ausformulierung einer analytischen Mechanik, in der die Kreisgleichungen (1758) und die Bewegungsgleichungen für ausgedehnte Körper (1765) fundamentale Neuerungen gegenüber der Newtonschen Punktmechanik erbrachten.²⁰⁷ Was sich mit diesen Arbeiten deutlich abzuzeichnen beginnt, ist die Verwissenschaftlichung der Technik durch eine umfassendere mathematische Theorie. Der gesicherte Gang mathematischer Erkenntnisse findet einen erfolgreichen Übertrag auf eine mechanisierte Wirklichkeit, die den theoretischen Aussagen eine praktische Bestätigung liefert. Die mathematische Methode gewinnt nun jene Sicherheit, die Descartes unter dem Vorzeichen des Zweifels transzendent absichern mußte. Umgekehrt steht die Aufklärung unter einem Orientierungsdruck, der seine Dringlichkeit aus dem Verlust religiöser Überzeugungen bezieht. Es ließe sich also behaupten, daß der Verweis des Menschen auf sich selbst, der durch die Abnahme transzendenter Absicherung nur deutlicher hervortritt, in Verfolgung der Linie des humanistischen homo faber, der technischen Vision eines utopischen Staatswesens durch Bacon und der theoretisch-praktischen Bestätigung der mathematischen Methode, den Systemabschluß nur verstärken kann, der mit der Selbstverwiesenheit erzwungen wird. Als universeller Ersatz müßte die Leitdisziplin der Mechanik also auch ein Erklärungsprinzip liefern, denn die aus eigener Kraft erschlossenen Möglichkeiten sind unter dem Vorzeichen der Selbstverwiesenheit zugleich die relevanten Muster letztgültiger Welterklärung.

Das Leitprinzip der Mechanik beginnt sich bereits bei Descartes durchzusetzen. Der Rationalist stellt dementsprechend Betrachtungen über die Ähnlichkeit von Maschinen und Organismen an. Von grundsätzlicher Bedeutung im Vergleich mit dem mechanischen Materialismus sind in der Folge die feinen Unterschiede, denn der Dualist bemüht sich noch um eine Differenz, die ihm eine Unterscheidung zwischen Maschine und Organismus erlaubt. Die Aufklärer, und in besonderem Maße der Arzt La Mettrie, wählen das Verhältnis von Körper und Maschine in gegenteiliger Absicht: Zwischen Maschine und Körper soll kein Unterschied mehr bestehen. Die "Automaten" aus der menschlichen Werkstatt bringen es aus der

²⁰⁷ Vgl. FRIEDRICH KLEMM, *Zur Kulturgeschichte der Technik*, München 1979, S.204.

Sicht Descartes zwar zu einer unglaublichen Bewegungsfähigkeit, aber die Tiere sind trotz-
dem ungleich komplexer aufgebaut. Die kompliziertere Konstruktion des Tierleibes verweist
auf den Ursprungsort dieser Maschine: die göttliche Werkstatt.²⁰⁸ Soweit es die vernunft-
losen Tiere angeht, fehlt jedoch ein Kriterium, das einen Betrachter in den Stand versetzen
würde, zwischen Tier und Maschine eindeutig zu unterscheiden. Nun erachtet Descartes
Maschinen, die unserem Leib ähneln und entsprechende Handlungen ausführen können, als
zumindest wahrscheinlich. Die beunruhigende Frage als Kern der bis heute aktuellen Diskus-
sion um Roboter und künstliche Menschen dreht sich für den Rationalisten anschließend
darum, ob wir auch für uns selbst kein Unterscheidungskriterium wie im Fall der Tiere
angeben können. Die Antwort fällt zu Gunsten der vernünftigen Wesen aus. Erstens läge bei
den Menschen als sicheres Erkennungsmerkmal die Sprache vor. Zwar könne man sich eine
Sprachmaschine vorstellen, die bei der Berührung des Maschinenkörpers mit Worten
reagiere,

"aber man kann sich nicht vorstellen, daß sie die Worte auf verschiedene Weise zusammen-
ordnet, um auf die Bedeutung alles dessen, was in ihrer Gegenwart laut werden mag, zu antworten,
wie es der stumpfsinnigste Mensch kann." ²⁰⁹

Das zweite Argument gegen die mechanische Maschine verweist auf deren begrenztes
Handlungsrepertoire. Die Maschine kann sich in ihrer Spezialisiertheit veränderten Bedin-
gungen weniger gut anpassen, obwohl sie in Einzelfällen durchaus leistungsfähiger als der
Mensch wäre. Descartes hat sich noch um den Aufweis einer Grenze bemüht, die der
totalen Maschinenanalogie des Lebendigen Argumente entgegenstellt. Für einen Mechanisten
vom Schlage La Mettries, gab Descartes jedoch nur den Anlaß zum Widerspruch ab, indem
er ein durchwegs materialistisches Weltbild propagierte. La Mettrie muß nicht mehr aus-
schließlich an die Vorstellungskraft appellieren, wenn der menschliche Leib als Maschine
vorgestellt werden sollte, was insgesamt der rehabilitierten Sinnlichkeit und dem entspre-
chenden Empirismus der Aufklärung entgegenkam. Es gab bereits beeindruckende Demon-

²⁰⁸ Vgl. RENÉ DESCARTES, *Discours de la méthode*, Hamburg 1960, S.93.

²⁰⁹ a.a.O., S.93.

strationsobjekte. Jaques Vaucansons²¹⁰ (1709 - 1782) mechanische Puppe eines Flötenspielers lieferte für den *L'homme machine* La Mettries ein Anschauungsmaterial, das der Autor als Vorstufe der Descartschen Sprachmaschine anzusehen geneigt war.²¹¹ Der Unterschied könnte nicht eindeutiger ausfallen: Descartes konzipiert die Sprachmaschine als Gedankenexperiment zur Unterscheidung von vernunftbegabten Wesen und unflexiblen Maschinen. La Mettrie verlängert die mechanische Puppe in einem ungebrochenen Fortschrittsglauben an die Mechanik zu einer fertigen Sprachmaschine. Vaucanson blieb kein Einzelfall. Mechaniker wie Pierre Jacquet-Droz (1721 - 1790) konstruierte 1760 einen Schreibautomaten und der Baron von Kempelen (1734 - 1804) baut 1769 seinen berühmten Schachautomaten.²¹² Im Inneren der "vernünftigen" Schachmaschine saßen allerdings ausgezeichnete Schachspieler. Die Automaten liefern nun allenfalls ein äußeres Bild des mechanisch vorgestellten Organismus, der durch den Blick in das Räderwerk ergänzbar gewesen sein mag. Die Gleichsetzung von Maschine und Körper besitzt jedoch einen medizinisch-geschichtlichen Hintergrund, der im Zusammenhang mit dem Arzt La Mettrie nicht zu übergehen ist.

Wenn in der Medizin von einem Paradigmenwechsel gesprochen werden kann, dann vollzieht er sich zwischen Humoralpathologie und Solidarpathologie. Die Humoralpathologie, auch als Säftelehre bezeichnet, betrachtet die Krankheit als unausgewogene Mischung von Säften, deren Gleichgewicht (Synkrasie) wiederherzustellen ist. Der Körper gilt prinzipiell als offen, und die therapeutischen Maßnahmen beziehen sich auf eine membranartig vorgestellte Oberfläche, die in ihrer Durchlässigkeit ein unausgewogenes Mischungsverhältnis der Säfte hervorgebracht hat. Entsprechende Gegenmaßnahmen sind der Aderlaß, das Schröpfen, das

²¹⁰Vgl. ALAIN DOYON, LUCIEN LIAIGRE: *Jacques Vaucanson, mécanicien de génie*, Paris 1966. Vaucanson hat im übrigen bereits 1741 im Auftrag des Kardinals Fleury einen mechanischen Webstuhl gebaut. Das spielerische Element der Puppenmechanik hatte auch eine produktionstechnische Kehrseite. Musson verweist auf die engere Verbindung von entstehender Industrie und wissenschaftlich geförderter Technik, die bereits im 17. Jahrhundert einsetzt, aber erst im 18. Jahrhundert einen Stand erreicht, bei dem die Wissenschaft ausgesprochene Impulse zu geben vermag. (Vgl. ALBERTE. MUSSON, *Wissenschaft, Technik und Wirtschaftswachstum im 18. Jahrhundert*, Frankfurt 1977, S.71f)

²¹¹ JULIEN OFFRAY DE LA METTRIE, *L'homme machine*, Hamburg 1990, S.121.

²¹²Vgl. LIENHARD WAWRZYN, *Der Automatenmensch*, Berlin 1994, S.101. Die bewegte und teilweise amüsante Geschichte des Schachautomaten beschreibt sehr ausführlich: ERNST STROUHAL, *Technische Utopien*, Wien 1991.

Abführen, das Erbrechen und das Niesen.²¹³ Die Humoralpathologie konnte sich bis in die frühe Neuzeit als Leitkonzept der professionalisierten Medizin halten. Der französische Arzt Marie Francois-Xavier Bichat (1771-1802) begründete mit der Morphopathologie auf Grund ausgedehnter anatomischer Studien den Umbruch zu einer Solidarpathologie. Die Krankheitsbilder ergeben sich aus einer Veränderung oder Störung der festen Körperbestandteile, wobei die Elemente des geschlossenen Systems nunmehr durch physikalische Wirkzusammenhänge verbunden sind. Bichat legte mit seinen Arbeiten, in denen die Säfte keinerlei Rolle mehr spielen, den Grundstein für die Zellulärpathologie Rudolf Virchows (1821-1902), der gemäß seinem berühmten Ausspruch etliche Leichen seziierte und dabei keine Seele finden konnte.²¹⁴ Die Menschenmaschinen La Mettries können auch im lebendigen Zustand keinerlei Seele vorweisen. La Mettrie vertritt in der Medizingeschichte eine Zwischenposition. Sein 1733 in Paris abgeschlossenes Medizinstudium ergänzt er bei dem führenden Mediziner Boerhaave in den Niederlanden, der die iatromechanische Schule vertritt. Für die Iatromechanik stehen die Körperzustände in direkter Entsprechung zu ihrer inneren physikalischen Struktur. Der geschlossene Körper soll mechanisch rekonstruierbar sein und die naturwissenschaftlichen Erkenntnisse bilden für die Iatromechaniker ein nunmehr zu übertragendes Prinzip, bei dem im Fall von La Mettrie der Maschine eine besondere Bedeutung zukommt. Die medizingeschichtliche Bedeutung liegt in der Schließung des körperlichen Systems, die zwischen Humoralpathologie und Solidarpathologie stattfindet. Unter einem systemgeschichtlichen Aspekt entfaltet der körperliche Abschluß unter der Gleichsetzung eines funktional geordneten Ganzen, wie sie La Mettrie mit der Maschine und dem Körper vornimmt, also eine medizingeschichtliche Wirkung. Es handelt sich demnach auch aus fachspezifischer Sicht um eine Position, die keinesfalls als Kuriosität einzustufen ist, insofern nicht der Reduktionismus der Mechanik, sondern die *systemische* Seite im Rückblick betont wird. Der medizingeschichtliche Zusammenhang war deshalb zu erwähnen, weil der System-schluß dort eine gravierende Rolle spielt, die sich bei der monistischen Behandlung der Natur

²¹³ Vgl. WOLFGANG U. ECKART, *Geschichte der Medizin*, Berlin 1994, S.60.

²¹⁴ a.a.O., S.193/194.

analog abzeichnet. Der Systemschluß liefert ein Paradebeispiel der negativen Dialektik, daß äußere Naturbeherrschung nicht ohne innere zu haben sei. Unter Systemschluß ist dabei zu verstehen, daß ein genau abgegrenzter Bereich in seine funktionalen und wohldefinierten Elemente aufgelöst werden kann. Das Vorbild liefert die mechanische Maschine. Dies bleibt nun zu zeigen.

Die Definition des menschlichen Körpers, wie sie La Mettrie vornimmt, darf als kurz und präzise gelten.

"Der menschliche Körper ist eine Maschine, die selbst ihre Triebfedern aufzieht - ein lebendes Abbild der ewigen Bewegung."²¹⁵

Es handelt sich um keine beliebige Maschine, die der Körper bildet, wie sich der Detailbeschreibung der Triebfeder entnehmen läßt. Das Maschinenmodell des Körpers muß eine autonome Maschine sein, wie sie Uhren mit ihrem Federwerk vorstellen. Verlangt die Uhr für ihren autonomen Gang das Aufziehen der Feder, so benötigt der Körper Nahrung. Die Körpermachine versetzt sich durch die Nahrungsaufnahme in einen Zustand, der ihr erlaubt, die eigenen Triebfedern selbst aufzuziehen. Diese Menschenmaschine ist also wirklich autonom und in der Folge gänzlich auf sich selbst angewiesen. Die Kehrseite der Selbstverwiesenheit besteht notwendig in der Isolation der Menschenmaschine. Eine sich selbst genügende Mechanik bedarf keiner metaphysischen Absicherung oder teleologischer Begründungen mehr, was ganz der Absicht La Mettries entspricht. Die Maschine existiert ganz einfach in ihrer funktionalen Geschlossenheit. Wie steht es aber mit der Seite der Vernunft? Enthält diese Maschine auch die Vernunft des Menschen? Descartes hatte die Tiere bereits als Maschinen erkannt, wofür er von La Mettrie auch ausdrückliche Anerkennung erhält, aber dessen Rückzug in den Dualismus kann der mechanische Materialist gerade in der Frage der Vernunft keinesfalls billigen. Die "erleuchtete" Maschine, wie in der Aufklärung eine vernunftbegabte Maschine genannt wurde, wäre relativ einfach zu erhalten. Den "vollkommensten Tieren" seien lediglich die fehlenden "Räder und einige Triebfedern" zu

²¹⁵ JULIEN OFFRAY DE LA METTRIE, *L'homme machine*, Hamburg 1990, S.35.

ergänzen, womit die vernünftige Maschine komplett sei.²¹⁶ Ob eine mechanische Maschine also die seelischen Eigenschaften und Fähigkeiten einschließt, beschränkt sich auf den Umfang ihrer Elemente. Die mechanische Konstruktion vermag den ganzen Menschen wiederzugeben und nicht etwa nur seinen Knochenbau oder seinen Bewegungsapparat. Für den Dualismus der Substanz bedeutet dies freilich das Ende, dem auch unmißverständlich Ausdruck verliehen wird.

"Ich halte das Denken für so wenig unvereinbar mit der organisch aufgebauten Materie, daß es ebenso eine ihrer Eigenschaften zu sein scheint wie die Elektrizität, das Bewegungsvermögen, die Undurchdringlichkeit, die Ausdehnung etc."²¹⁷

Streng genommen gilt die Aussage nur für die organische Materie. Der Monismus begrenzt sich jedoch keinesfalls auf die belebte Materie. Zuletzt erweitert La Mettrie seine Betrachtung auf das Universum schlechthin.

"Ziehen wir also die kühne Schlußfolgerung, daß der Mensch eine Maschine ist, und daß es im ganzen Universum nur eine einzige Substanz - in unterschiedlicher Gestalt - gibt."²¹⁸

Die Gestalt der Substanz kann nach dem Gesagten nur im Umfang des Räderwerkes und in der Anzahl der Triebfedern variieren. In jedem Fall liefert die Mechanik eine gültige Beschreibung der jeweiligen Maschine. Die Maschine läßt sich mathematisch erfassen. Für die Maschinensubstanz, die einzige Substanz die es im Universum des mechanischen Materialismus gibt, muß diese Beschreibung ebenfalls zutreffen. Der Monismus der Substanz gerät so zu einem Anwendungsfall der unbehinderten Anwendung der mathematischen Methode. Der Umweg führt jedoch über das Artefakt Maschine. Was einmal Potenzmaterie hieß und den Bereich der Möglichkeiten durch die Nachahmung absteckte, rangiert nun unter der Maschine, die in ihrer eindeutigen Abgeschlossenheit durch menschliche Konstruktion eine vollständige Beschreibung besitzt. Dieser Idealfall läßt sich in den Naturwissenschaften, denen eine derartige Beschreibbarkeit entgegenkäme, selbstverständlich nicht aufrechterhalten. Der mechanische Materialismus ist ein extremer Reduktionismus. Als Gegenteil und Verkehrung des Nachahmungsverdikts zeigt er jedoch die Reinform der Selbstermächtigung in der

²¹⁶ a.a.O., S.95.

²¹⁷ a.a.O., S.125.

²¹⁸ a.a.O., S.137.

Verkehrung des Abbildungsverhältnisses. Die Maschinenmetapher sollte andererseits nicht überstrapaziert werden, denn sie erlangt in der Aufklärung schon den Rang einer mehr als nur geläufigen Formel.²¹⁹ Was jedoch zu einem Abschluß gelangt ist, steht außer Frage: Die Ideen, die Aristoteles in seine Potenzmaterie verlagert hatte, sind über die Substanz La Mettries mit einem beträchtlichen Unterschied zurückgekehrt. Der Einzug der Ideen erfolgt über ein konstruiertes Artefakt, die Maschine.

8.2. Die Fortschrittstheorie der Aufklärung

Der mechanische Materialismus eines La Mettrie kann selbst bei seiner medizingeschichtlichen Bedeutung keine Allgemeingültigkeit für die Aufklärung beanspruchen. Eine gesellschaftliche Breitenwirkung entfaltet sich dagegen mit dem latenten Fortschrittsoptimismus. Ein kontinuierlicher Fortschritt wirft selbstverständlich das Problem auf, ob die Vorbildlichkeit der Antike, gemessen an den Fortschritten der Naturwissenschaften, noch begründet sei. Bei Fontenelle ist es gerade der Fortschritt in den Naturwissenschaften, der ihn 1688 in seiner *Digression sur les Anciens et les Modernes* zu der Auffassung führt, daß die Antike ihren Vorbildcharakter endgültig eingebüßt hat. In Charles Perraults *Parallele des Anciens et des Modernes en ce qui regarde les arts et les sciences* findet sich, in der kommentierenden Sicht von Robert Jauß, dann eine besonders hervorzuhebende Stellungnahme gegenüber der Technik. Perraults Abbé, der Fürsprecher der Modernes

²¹⁹ Die Verwendung der Metapher bedarf gerade in der Aufklärung einer besonders vorsichtigen Beurteilung. Dies hängt nicht von ungefähr mit den Anfängen der Journalistik zusammen. Werner Krauss weist beispielsweise darauf hin, daß "sogar die Homerische Epik als eine Sammlung von Reportagen und Kriegsberichten" angesehen wurde. Der Grund für derartige Einstufungen lag aber weniger in Überheblichkeit als in einer überschießenden Wissensbegierde. (WERNER KRAUSS, *Studien zur deutschen und französischen Aufklärung*, Berlin 1963, S.95) In diesem "literarischen" Klima bedarf die Metapher Maschine also einer angemessenen Einstufung. Jürgen Link hat die Maschine in der Aufklärung als Kollektivsymbol des technischen Bereiches gewertet. (JÜRGEN LINK, "Die Revolution im System der Kollektivsymbolik", in: *Aufklärung, Französische Revolution und deutsche Literatur*, 1, 2, Hamburg 1986, S.5-23.) Generell stand die Maschine in keinem grundsätzlichen Widerspruch zum Organismus. Die Modelle jener keineswegs 'toten', sondern sensualistisch gedachten *Organismus-Maschine*, in der Unbewußtes und Bewußtes, Spontaneität und Planung zu konvergieren schienen, waren die 'schönen' Maschinen *Uhr*, *Musikinstrument*, *Segelschiff* und (seit seiner in diese Zeit fallenden Erfindung) *Ballons* - also lauter Dinge, die wir nach den heutigen Diskursgesetzen gar nicht mehr als Maschinen denken können." (a.a.O., S.10.) Der Gegensatz von Organismus und Maschine zeigt sich dagegen deutlich im "Ältesten Systemprogramm des deutschen Idealismus". Dort erscheint der Staat als Mechanismus, der "freie Menschen als mechanisches Räderwerk" behandelt. Hier befinden sich Mechanik und Organismus in einem äußersten denkbaren Gegensatz. (a.a.O., S.12.) Die Organismus-Maschine und das Räderwerk stecken den Spielraum der Maschinenmetapher der Aufklärung ab.

gegen die Anciens, führt gegen die Erfinder der Alten aus, daß diese gar nicht als wirkliche Erfinder gelten könnten. Das Argument für diesen Standpunkt bezieht der Abbé gerade aus der Geringschätzung jeglicher Nachahmung. Jene Erfinder hätten nämlich das Verhalten von Tieren, wie Wölfen oder Spinnen nur nachgeahmt, während wirkliche "inventio" in einer zielgerichteten Konstruktion einer Maschine in Kenntnis der Naturgesetze bestünde.²²⁰ Aus dieser Sicht läßt sich die Begeisterung, die Perrault in der Gestalt des Abbé für eine Maschine schwärmen läßt, verstehen. Die Maschine dient der Herstellung von Seidenstrümpfen und was an ihr besonders hervorzuheben ist, beschreibt Perrault als die Produktivität, die den Handarbeiter um ein vielfaches übertrifft.²²¹ Die Bedeutung, die der multiplizierten Produktivität gegenüber der einfachen Handarbeit hier zukommt, läßt den Einfluß der Politischen Ökonomie erahnen. Perrault argumentiert schwerpunktmäßig auf der Basis einer ästhetischen Fragestellung, die auf der Seite der Antike das Idealschöne sieht, wobei der Technik nur nebenbei eine Bedeutung zuzukommen scheint. Die Modernen denken bei ihm jedoch in einer Kategorie der Vervollkommnung des Fortschritts, die nur unter der Vorgabe einer Loslösung vom Prinzip der Nachahmung erfolgreich sein kann, was sich auch auf die Kunstschaffenden auswirkt. Das konkrete Modell für die autonome Konstruktion liefert die effektiv produzierende Maschine, die in ihrer Anordnung von keiner Natur kopiert werden kann.

Welches Zutrauen zu einer wissenschaftlich-technischen Entwicklung ein nüchterner Gewährsmann der Wissenschaft seiner Zeit zu entwickeln vermag, läßt sich an Fontenelle nachweisen. Sein Überblick garantiert sich aus einem fast hundertjährigen Leben und einer Stellung, die ihn in den Mittelpunkt des wissenschaftlichen Informationssystems versetzte. Seit 1697 nimmt er die Position des ständigen Sekretärs der Académie française ein. Der im

²²⁰ (Vgl. HANS ROBERT JAUB, *Ästhetische Normen und geschichtliche Reflexion in der "Querelle des Anciens et des Modernes"*, Einleitung in: HANS ROBERT JAUB (Hrsg.), CHARLES PERRAULT, *Parallèle des Anciens et des Modernes en ce qui regarde les arts et les sciences*, München 1964, S.49.) "Si l'on vouloit même examiner de près ces premiers toits ruriques & ces premiers bateaux on trouveroit que ceux qui les ont faits n'en sont pas, à le bien prendre, les premiers inventeurs, qu'ils doivent leur apprentissage en fait d'Architecture à divers animaux, dont les tanières & particulièrement celles des Castors sont d'une structure mille fois plus solide & plus ingénieuse que les premiers habitations des hommes; & qu'une coquille de noix nageant sur l'eau peut leur avoir donné l'invention & modèle de la première barque. Il en est de même de la tisserie des toiles & des étoffes où ils ont l'Araignée pour maîtresse; de la chasse dont les Loups & les Renards leur ont enseigné toutes les adresses & toutes les ruses; [...] On voit par-là que cette gloire de la première invention n'est pas si grande qu'on se l'imagine." (a.a.O., I, 74/75.)

²²¹ (aaO, S.50.) "Prenons pour exemple la machine à faire des bas de soye. [...] Quand on voit tricoter des bas, on admire la souplesse & la dextérité des mains de l'Ouvrier, quoy qu'il ne fasse qu'une seule maille à la fois, qu'est-ce donc quand on voit une machine qui forme cent mailles tout d'un coup, c'est-à-dire, qui fait en un moment tous les divers mouvements que font les mains en un quart d'heure." (a.a.O., I, 76/77.)

Vergleich zu La Mettrie doch ungleich kühlere Kopf, der in einem Zentrum der Wissenschaft seiner Zeit präzise Aufzeichnungen über die jeweils neuesten Entdeckungen und Messungen dokumentiert, wagt bei der Gegenüberstellung der technischen Leistungen in Vergangenheit und Zukunft sogar die Ankündigung eines regen Handelsverkehrs zwischen Erde und Mond auszusprechen.²²² Perrault und Fontenelle haben auf unterschiedliche Weise den Fortschritt dokumentiert. Perrault vergleicht die Antike mit seiner konstruktionsbegeisterten Gegenwart und Fontenelle erschließt die Veränderung aus seiner minutiösen Registratur des wissenschaftlichen Wandels. Der Fortschritt von Wissenschaft und Technik gilt demnach aus der geschichtlichen und aus der aktuellen wissenschaftsgeschichtlichen Perspektive gesichert. Die Ursache liegt eindeutig in einem Wandel, bei dem Technik und Wissenschaft die Hauptrollen spielen.²²³ Die insofern getroffenen Feststellungen beschränken sich auf die Geschichte. Den registrierten Fortschritt für die Zukunft zu sichern, ist eine andere Sache. Entgegen Descartes, der zu Lebzeiten von dem Abschluß seines wissenschaftlichen Werkes überzeugt sein konnte, hat die geschichtliche Betrachtung den Aufklärern die Endlichkeit der individuellen Lebenszeit im Vergleich mit dem Projekt Wissenschaft vor Augen geführt. Diese Bedingung läßt sich nicht unterlaufen, denn die Wendung auf sich selbst bringt eben auch biologische Randbedingungen ein. Auf der sozialen Seite können die Karten dagegen neu gemischt werden, denn eine Gesellschaft auf den wissenschaftlichen Fortschritt zu optimieren, liegt durchaus im Bereich dessen, was ein Aufklärer wie Condorcet als Notwendigkeit für die Beschleunigung und Sicherung des Fortschritts erachtet.

Die wissenschaftliche Arbeit erschöpft sich gerade nicht in der Gegenwart, sondern gerät zu einem Projekt für Generationen. Für ein derartiges Wissen bedarf es einer zuverlässigen Methode der kontinuierlichen Weitergabe, und die Bildungsbewegung gehört neben dem mechanischen Materialismus und der *Encyclopédie* zu den Hauptströmungen der Aufklärung. Es

²²²BERNARD LE BOUVIER DE FONTENELLE, *Entretiens sur la Pluralité de Mondes*, ROBERT SHACKLETON (Hrsg.), Oxford, S.91.: "J'ai une pensée très ridicule, qui a un air de vraisemblance qui me surprend; je ne sais où elle peut l'avoir prise, étant aussi impertinente qu'elle est. Je gage que vais vous réduire à avouer, contre toute raison, qu'il pourra y avoir un jour de commerce entre la terre et la lune. Remettez-vous dans l'esprit l'état où était l'Amérique avant qu'elle eût été découverte par Christophe Colomb."

²²³ Vgl. JOHANNES ROHBECK, *Technologische Urteilskraft*, Frankfurt 1993, S.51.

verwundert nicht, wenn Condorcet hierbei die Rolle des Buchdruckes hervorhebt. Die emanzipatorische Wirkung der Technik beschränkt sich bei ihm jedoch nicht auf die Speicherung von Wissen. Die Wissenschaft als Generationenprojekt mache den Fortschritt der Menschheit zu einer Angelegenheit der Ausbildung, wobei die Arbeit am Detail schon Verbesserungen erbringen könne, die nicht ausschließlich dem wirklich denkenden Genie möglich wären.²²⁴ Der Fortschritt steht bei Condorcet außer Zweifel und es geht vielmehr um die Frage, wie das Generationenprojekt zu beschleunigen wäre. Für die Wissenschaften, zu denen Mineralogie, Botanik, Zoologie und Meteorologie zählen, bedarf es lediglich einer breiteren Basis des Wohlstandes, damit eine größere Anzahl von Menschen ihren Beitrag zu diesem Fortschritt leisten können. Damit die Subsistenzbedingung zu einer allgemeinen Freisetzung begabter Geister für die Wissenschaft erfüllt werden kann, bedarf es der Techniken, die ihrerseits von den Wissenschaften abhängen.

"Wenn wir uns nun den Techniken zuwenden, deren Theorie von eben diesen Wissenschaften abhängt, so werden wir sehen, daß ihr Fortschritt, welcher dieser Theorie folgen muß keine anderen Grenzen haben kann als eben diese; daß die technischen Verfahrensweisen derselben Vervollkommnung, denselben Vereinfachungen zugänglich sind wie die wissenschaftlichen Methoden; daß die Werkzeuge, die Maschinen und Werkstühle die Kraft und Geschicklichkeit des Menschen fortwährend vermehren und zugleich die Arbeitsleistung, die zu ihrer Herstellung aufgewendet werden müssen, abnehmen; daß dann die Hindernisse, die dem Fortschritt noch entgegenstehen, die Zufälle, die man vorherzusehen, denen man vorzubeugen lernt, und die Wirkungen verschwinden werden, die von ungesunden Arbeiten, Gewohnheiten und Klimaten ausgehen." ²²⁵

Als Endpunkt der geschilderten Entwicklung, welcher jedoch in weiter Ferne läge, wie sich Condorcet beeilt hinzuzufügen, droht die Überbevölkerung. Dies zeigt sich besonders deutlich, wenn zwei Arten des Fortschritts aneinandergeraten. Der technische Fortschritt gilt als prinzipiell unbegrenzt, was die Frage provoziert, ob der Mensch seinem eigenen Produkt nach Anlage und Voraussetzung gewachsen sein wird. Es folgt eine Unbedenklichkeitsklärung unter Einschränkung: "[...] wenn man voraussetzt, daß bis zu dieser Zeit der

²²⁴ Vgl. ANTOINE MARQUIS DE CONDORCET, *Entwurf einer historischen Darstellung der Fortschritte des menschlichen Geistes*, Frankfurt 1963, S.371.

²²⁵ a.a.O., S.371/373

Fortschritt der Vernunft mit dem in Wissenschaft und Technik Schritt gehalten hat[...]"²²⁶

Der Fortschritt der Vernunft hängt nun mit der Unabhängigkeit derselben von jeglichem Aberglauben und den damit verbundenen Vorurteilen zusammen. Letztlich findet sich die Emanzipation der Vernunft wieder auf die Fortschritte in den Wissenschaften verwiesen.

"Die Fortschritte in den Wissenschaften sichern die Fortschritte in der Technik des Unterrichts, die wiederum die der Wissenschaften beschleunigen [...]"²²⁷, womit in jeder Generation das zunimmt,

"was mit gleicher Geisteskraft und Aufmerksamkeit in der gleichen Zeit erlernt werden kann; und indem die Anfangsgründe einer jeden Wissenschaft, der Teil, der allen Menschen zugänglich ist, immer umfänglicher werden, schließen sie auf immer vollständigere Weise all das ein, was für jeden zu wissen nötig sein kann, damit er sich im Leben der Gesellschaft zurechtfindet und seiner Vernunft in völliger Unabhängigkeit sich bedient."²²⁸

Im Gesamtzusammenhang liefert Condorcet hier die Beschreibung einer technisch-wissenschaftlichen Zivilisation, die sich in ihrer Selbstverwiesenheit auch nur zirkulär zu stabilisieren vermag. Die Rationalisierung des Wissens soll unter der ökonomischeren Ausnutzung der Zeit erfolgen. Die Mittel für die Beschleunigung rekrutieren sich aus den Wissenschaften selbst, die durch die raschere Wissensvermittlung ihrerseits eine Steigerung erfahren. Das intendierte Bildungsprogramm soll sich auf die ganze Gesellschaft erstrecken, damit eine möglichst breite Basis für die Wissenschaft der Zukunft zur Verfügung steht. Die Demokratisierung des Wissens stellt nur die demographische Kehrseite einer konsequenten Ausdifferenzierung dar, die bei endlicher Lebenszeit und notwendiger Arbeitsteilung unvermeidlich erscheint. Bacon hatte dies scharfsinnig in seine Forderung nach Institutionalisierung integriert. Es deutet sich die Vorform dessen an, was später unter der Bezeichnung Wissenschaftsgesellschaft verhandelt wird. Die Eigenkonstruktion kann sich in der Folge auch nur durch Hausmittel in den Zustand der Beschleunigung versetzen. Der Betriebszustand lautet auf Selbstbezug. Die Detaillösung für den Fortschritt sieht folglich eine technische Lösung vor, die, was für ausdifferenzierte Teilsysteme als Grundbedingung gelten könnte, bei der

²²⁶ a.a.O., S.375.

²²⁷ a.a.O., S.387.

²²⁸ a.a.O., S.389.

Information und Kommunikation ansetzen muß.

"Es bleiben jetzt noch zwei allgemeine Mittel zu besprechen, die zur Vervollkommnung der Unterrichtstechnik und auch der Wissenschaften beitragen müssen: das eine ist die ausgedehntere und weniger unvollkommene Anwendung dessen, was man als *technische Methoden* bezeichnen kann, das andere die Einführung einer Universalsprache."²²⁹

Die Universalsprache soll nach den Vorstellungen Condorcets ein Bildungsmonopol vermeiden, indem sie in ihrer Allgemeinverständlichkeit die wissenschaftlichen Ergebnisse für alle zugänglich macht und damit die bereits angesprochene Basis für wissenschaftliche Arbeit zu sichern hilft. Unter den technischen Methoden rangiert eine etwas undeutliche Umschreibung die den Unterricht in systematischer Form zu Gunsten einer Anschaulichkeit strukturiert, daß sogar wenig Gebildete anhand des Bildmaterials Fortschritte machen können. Offenbar denkt Condorcet hier an eine Art systematische Bildersprache, wobei es auf die Einzelheiten allerdings weniger ankommt. Entscheidend ist vielmehr die Verwendung des Ausdrucks *technische Methoden*. An den technischen Fortschritten war kein Zweifel anzumelden gewesen. Der langfristige Fortschritt kann zunächst nur dadurch ins Stocken geraten, wenn die menschliche Vernunft diesen Fortschritt nicht in gleichem Maße mitvollzieht. Damit gewinnt die Bildung möglichst breiter Schichten eine herausragende Rolle bei der Sicherung des langfristigen Fortschritts. Der Kreis schließt sich in der Wortwahl, denn die anzuwendenden Methoden sind wiederum technisch. Die Fortschrittsidee der Aufklärung bezieht sich erklärtermaßen auf politische, moralische, ökonomische und wissenschaftlich-technische Ziele. Der Fortschritts-glaube speist sich aber real aus technisch-wissenschaftlichen Einzelfortschritten und bringt im Zusammenhang mit zukünftiger Absicherung den Begriff Technik sogar als strategisch menschengerechte Methode der Wissensvermittlung in Anschlag, denn Technisches soll an Klarheit und Einfachheit nicht zu übertreffen sein. Bei Condorcet gewinnt die technisch-wissenschaftliche Zivilisation bereits einen klaren Umriß, womit der Löffelschnitzer des Cusaners eine ganze mechanische Gesellschaft erhalten hätte. Eine Gesellschaft, die für die selbstbewegte Substanz ihre selbst konstruierten Maschinen einzusetzen vermag und deren formale Beschreibung ohne den Verdacht auf Reduktionismus

²²⁹ a.a.O., S.389.

benutzt.

9. Transzendentalphilosophie und Konstruktivismus - Immanuel Kant

Nach Isaac Newton (1643 - 1727) rückte die Mechanik zu der Grund- und Leitdisziplin der Naturwissenschaften auf. Die theoretische Grundlage der Maschinen verkörperte die Basis der harten Naturwissenschaften und blieb nicht etwa nur auf die Spekulationen der mechanischen Materialisten eingeschränkt. Bei Kant (1724 - 1804) fällt der Blick auf die Maschine bereits wesentlich differenzierter aus. Die Maschinenmetapher verliert bei dem Transzendentalphilosophen ihre universale Bedeutung. Der Technik und dem technischen Handeln mißt Kant wenig Bedeutung zu, da er das moralische und pragmatische Handeln für wichtiger einstuft. Auf die Technik bezieht sich der Denker explizit unter der Bezeichnung Kunst, wobei Kunst und Natur zu unterscheiden sind. Die Kunst folgt der "Hervorbringung durch Freiheit, d.i. durch eine Willkür, die ihren Handlungen Vernunft zum Grunde legt." Für die Naturseite zieht Kant das Beispiel der Bienen heran, das auch Marx verwenden wird. Obwohl die Wabenstruktur in ihrer Regelmäßigkeit wie ein Kunstwerk wirkt, liegt doch kein Werk aus Freiheit vor. Die Bienen erbauen ihre Zellen nämlich, indem "sie ihre Arbeit auf keine eigene Vernunftüberlegung gründen", und in diesem Fall liegt ein "Produkt der Natur" vor.²³⁰ Damit zeichnet sich die Kunst als Werk des Menschen und als Artefakt aus. Das natürliche Material erhält in der Kunst eine beabsichtigte Form, die zuvor die Formulierung eines Zweckes erforderlich macht. Wenn die Kunst als Geschicklichkeit des Menschen betrachtet wird, dann handelt es sich um Technik. Für das praktische Vermögen der Technik gilt nun in hohem Maße, daß darin "etwas Zwangsmäßiges, oder wie man es nennt, ein Mechanismus" zum Ausdruck kommt. Gemeint ist ein erlernbares Verfahren, das die Umsetzung nach Regeln vornimmt. Kant trennt die Technik ob ihrer festgelegten Verfahren von der Produktion des Genies. Ein echtes Talent, das Neues hervorbringt, kann nicht regelhaft im Sinne der Geschicklichkeit vorgehen. Der

²³⁰ IMMANUEL KANT, *Kritik der Urteilskraft*, Werkausgabe, Bd.X, WILHELM WEISCHEDEL (Hrsg.), Frankfurt 1968, A 172, 173, S.237.

Katalog der Bedingungen des Neuen, der sich mit dem Geniebegriff verbindet, gilt für die schöne Kunst und nicht für die Technik. Trotzdem darf die Liste der Eigenschaften als aufschlußreich gelten. Die Aufzählung nennt Originalität als Gegenteil der regelgeleiteten Produktion und das Muster als Erstexemplar, womit die Nachahmung ausgeschlossen wird. Als drittes Merkmal gilt, daß das Genie nicht angeben könne, woher es seine Ideen und Inspirationen bezogen habe.²³¹ Die Produktion des Neuen gilt nicht für die Technik, die aus dieser Sicht völlig aus dem bisherigen Schema herausfällt. Daran entzündete sich Herders Kritik, der die Einschränkung der schöpferischen Tätigkeit auf den Kunstsektor ablehnt.²³² Für Kant verbietet sich aus besagten Gründen jedoch jede Produktion der Möglichkeiten für die Technik. Was sich dagegen umso deutlicher abzeichnet, das ist der schöpferische Zug bei der Produktion des Neuen, der jegliche Nachahmung qua Definition dieses Neuen verbietet. Auf der erkenntnistheoretischen Seite, die zuerst die Wissenschaft und in zweiter Linie die Technik betrifft, kommt es zu einer radikalen Auslegung. Es kann keine Nachahmung vorliegen, weil wir selbst die Zusammenhänge konstruieren. Die erkenntnistheoretische Seite des Transzendentalphilosophen soll daher noch ausführlicher zur Sprache kommen. Für einen Moment sind jedoch noch die Regeln der Geschicklichkeit weiter zu verfolgen.

Die Regeln der Geschicklichkeit stellen gemäß dem zuvor gesetzten Zweck die Mittel bereit. Ob dieser Zweck aber gut oder vernünftig ist, das bleibt für die Regeln der Geschicklichkeit einerlei. Die Technik stellt bei Kant die Mittel unabhängig von der ethischen oder moralischen Ausrichtung des Zwecks bereit. Entsprechend der niedrigen Rangstufe der dem zwangsmäßigen Handeln der technischen Bereitstellung gleichkommt, was sich am deutlichsten im Vergleich mit der schöpferischen Kreation des Genies zeigt, beurteilt Kant den Mechanismus auch vorsichtiger als die Aufklärer. In theoretischer Hinsicht gewinnt die Mechanik als Grundlage der Wissenschaft zwar wieder an Gewicht, aber selbst das theoretische Wissen bleibt, wie die Kunst, von der Natur abgetrennt. Die Maschine wird sogar eindeutig von der Natur unterschieden. Den Konstruktivismus, den Kant in bezug auf die

²³¹ Vgl. a.a.O., A180, S.242.

²³² Herder bringt das Neue in Wissenschaft und Technik nicht mit einem bloßen Regelfolgen in Verbindung. Das künstlerische Genie findet sich neben den Erfindern und Entdeckern auf der gleichen Stufe wieder. "Homer und Wieland werden auf Newtons Kosten dies Lob schwerlich annehmen. Wer in Wissenschaften *erfindet*, bringt eben sowohl etwas Eigentümliches, Neues aus sich hervor, das er nicht lernte (sonst hatte er's nicht *erfunden*), als der Dichter." (JOHANN GOTTFRIED HERDER, Kalligone, Weimar 1955, S.164.)

Wissenschaft entwickelt, schließt die in der Hierarchie niedriger rangierende Technik indirekt ein. Es bleibt nun zu zeigen, in welcher Beziehung die Wissenschaft mit der Natur steht.

Die Maschinenmetapher der Aufklärung identifiziert die Natur mit dem Artefakt. Der Transzendentalphilosoph Kant streicht die Natur letztlich durch. Die Natur erscheint nurmehr als das unbekannte große X, dem wir selbst, gemäß unseren subjektiven Bestimmungen Gesetze verliehen haben.

"Die Ordnung und Regelmäßigkeit also an den Erscheinungen, die wir Natur nennen, bringen wir selbst hinein, und würden sie auch nicht darin finden können, hätten wir sie nicht, oder die Natur unseres Gemüts ursprünglich hineingelegt."²³³

Wir können nur das einsehen, was wir selbst hervorgebracht haben. Kant formuliert diese Einsicht bezeichnenderweise nach seiner berühmten Analyse des Experimentes. Die Schilderung des Experimentes wäre, bezogen auf den bisherigen Gedankengang, eine Zusammenfassung der monistischen Naturauffassung, die sich ausgerechnet dort zeigt, wo die größte Nähe der Forschung zu ihrem Gegenstand zu vermuten gewesen wäre.

"Als Galilei seine Kugeln die schiefe Fläche mit einer von ihm selbst gewählten Schwere hinabrollen, oder Torricelli die Luft ein Gewicht, was er sich zum voraus dem einer ihm bekannten Wassersäule gleich gedacht hatte, tragen ließ, oder in späterer Zeit Stahl Metalle in Kalk und diesen wiederum in Metall verwandelte, indem er ihnen etwas entzog und wiedergab: so ging allen Naturforschern ein Licht auf. Sie begriffen, daß die Vernunft nur das einsieht, was sie selbst nach ihrem Entwurfe hervorbringt, daß sie mit Prinzipien ihrer Urteile nach beständigen Gesetzen vorangehen und die Natur nötigen müsse, auf ihre Fragen zu antworten, nicht aber sich von ihr allein gleichsam am Leitbände gängeln lassen müsse;"²³⁴

Statt der Maschinenmetapher benutzt Kant den vernünftigen Menschen, der in seiner experimentellen Herangehensweise Fragen an die Natur richtet, die entsprechend konstruiert sind. Die kopernikanische Wende in der Erkenntnistheorie besagt, daß die Vernunft nicht passiv die Realität annimmt, sondern eine technische und konstruktive Gestaltung der Wirklichkeit in eigener Regie vornimmt. Die experimentelle Methode liefert somit ein künstliches Produkt, das eine instrumentalisierte Natur gemäß unseren Bedingungen der Möglichkeit von Erkenntnis zu der wissenschaftlichen Wirklichkeit erklärt. Kant hat damit, abzüglich seines ahistorischen und statischen Systems, die neuzeitliche Wissenschaft unter dem Aspekt des Konstruktivismus vorweggenommen. Die vernünftigen Bedingungen erstrecken sich nun nicht wie bei La Mettrie auf den anschaulichen Zusammenhang der

²³³ IMMANUEL KANT, *Kritik der reinen Vernunft*, Werkausgabe, Bd.I, WILHELM WEISCHEDER (Hrsg.), Frankfurt 1968, A 125, S.179.

²³⁴ a.a.O., BXIII, XIV, S.23.

Maschinenteile. Es sind die sozialen Akteure selbst, die in ihrer Vernünftigkeit und vor aller Erfahrung, jene Bedingungen stellen, die auch die operationale Theoriebildung betreffen. Die Einwände gegen die mechanisch verfaßte Weltmaschine eines La Mettrie ergeben sich schon aus der Kenntnis nichtmechanischer Kräfte. Kant ist dagegen nicht ausschließlich auf den Mechanismus angewiesen. Das zeigt sich klar in seiner Philosophie des "als-ob", bei der die reflektierende Urteilskraft lediglich zu einem regulativen System gelangen kann. Die Maschinenmetapher der Aufklärung hat Kant in einen Bezug zur Natur gebracht, die deren Unvergleichbarkeit mit dem Mechanismus hervorkehren soll. Für die Natur könnte "ein anderes Prinzip, als das des Naturmechanismus Gültigkeit beanspruchen"²³⁵, denn "für die so offenbare Verknüpfung der Dinge nach Endursachen", erfordert "eine vom Mechanismus unterschiedene Kausalität, nämlich einer nach Zwecken handelnden (verständigen) Weltursache [...]".²³⁶ Wenn Kant nun die Uhr betrachtet, die zumindest durch ihre Federmechanik eine zeitlich begrenzte Selbstläufigkeit im wahrsten Sinne des Wortes besitzt, dann genügt dieser Automat der Natur keinesfalls. Die Uhr bringt nämlich keine andere Uhr hervor. Die Natur als Naturzweck müsse dagegen als ein selbstorganisierendes Wesen begriffen werden. Der Organismus sei demnach keine Maschine.²³⁷ Andererseits hat Kant dem "Mechanism" immer noch eine Chance eingeräumt, denn er wollte nicht endgültig festlegen, daß hier ein mechanistisches Erklärungsschema auf alle Zeiten auszuschließen sei. Umgekehrt machen gerade die Vorbehalte gegen die offensichtlichen Reduktionismen eines mechanischen Materialismus den Konstruktivismus des Transzendentalphilosophen als regulatives System stark. Bloß regulativ bedeutet, daß jede Zweckmäßigkeit der Natur nur unserer eigenen subjektiven Neigung entspricht. Die teleologische Sicht auf die Natur löst sich in ein Erklärungsprinzip auf, das von uns selbst bevorzugt und beherrscht wird. Dem entspricht der Ersatz der *causa finalis* durch die *causa efficiens*. Für die operationale und konstruktivistische Seite folgt, daß die Experimente aus einer endlichen Perspektive formiert und die zu erreichenden Ziele aus einer kurzsichtigen Orientierung heraus gesetzt werden müssen. Jede langfristige Orientierung kann nur auf den Prinzipien der Vernunft gründen, die der Systemumwelt - zuletzt also dem großen X - nicht wirklich entsprechen

²³⁵ IMMANUEL KANT, *Kritik der Urteilskraft*, Werkausgabe, Bd.X, WILHELM WEISCHEDEL (Hrsg.), Frankfurt 1974, B317, S.338.

²³⁶ a.a.O., B318, 319, S.339.

²³⁷ a.a.O., B239, S.322.

müssen. Kant hat darum die Experimentalmethode auch als gerichtliches Verfahren beschrieben.

"Die Vernunft muß mit ihren Principien, nach denen allein übereinstimmende Erscheinungen für Gesetze gelten können, in einer Hand und mit dem Experiment, das sie nach jenen ausdachte, in der anderen an die Natur gehen, zwar um von ihr belehrt zu werden, aber nicht in der Qualität eines Schülers, der sich alles vorsagen läßt, was der Lehrer will, sondern eines bestellten Richters, der die Zeugen nöthigt auf die Fragen zu antworten, die er ihnen vorlegt."²³⁸

Die experimentelle Methode stellt unter systemtheoretischer Betrachtungsweise die strukturelle Koppelung zwischen System und Umwelt her. Die Struktur des Systems, das bei Kant ahistorisch erscheint, sind die Prinzipien der Vernunft. Als Gesetze gelten Erscheinungen die mit diesen Prinzipien übereinstimmen. Damit formuliert der Transzendentalphilosoph Bedingungen, die nur eine konstruktive Vorgehensweise für das Experiment zulassen. Das im Experiment befragte Objekt kann nicht "an sich" in Erscheinung treten, sondern das ganze Vorstadium, die Planung erfolgt nach Maßgabe des Subjektes. Das Subjekt erstellt Hypothesen, die logischen Bedingungen entsprechen müssen, damit sie sich beispielsweise widerspruchsfrei in ein Theoriegebäude einfügen lassen. Was nach Kant operationale Theorie genannt werden wird, drückt aus, daß das Objekt ein dem Theoriebestand entsprechendes Objekt sein muß und gemäß der a priori gegebenen Bedingungen auch nur sein kann. Das Experiment testet das Objekt gemäß der Prämissen und Randbedingungen des Versuchs. Nachdem die Fragestellung des gerichtlichen Verfahrens an das Objekt gemäß der einzuhaltenden logischen Bedingungen möglichst präzise zu halten ist, erfolgt auch die Antwort im dualen Code der entsprechenden Systemlogik. Das Experiment kann die Hypothese nur bestätigen oder widerlegen. Es gilt das tertium non datur.

Die bisherige Vorgeschichte hatte die Mathematik als exemplarische Methode des konstruktiven Vorgehens gekennzeichnet. Die Verbindung zur Naturwissenschaft stellt Kant insofern her, als die gesamte Wissenschaftlichkeit in direkter Abhängigkeit zur Mathematik zu sehen ist, indem "in jeder besonderen Naturlehre nur so viel *eigentliche* Wissenschaft angetroffen werden könne, als darin *Mathematik* anzutreffen ist."²³⁹ Es kommt nun entscheidend darauf an, wie Kant die Mathematik versteht.

"Zuvörderst muß bemerkt werden: daß eigentliche mathematische Sätze jederzeit Urteile a priori und

²³⁸ IMMANUEL KANT, *Kritik der reinen Vernunft*, Werkausgabe, Bd.I, WILHELM WEISCHEDER (Hrsg.), Frankfurt 1976, BXIII, XIV, S.23.

²³⁹ IMMANUEL KANT, *Metaphysische Anfangsgründe der Naturwissenschaft*, Werkausgabe, Bd.IX, WILHELM WEISCHEDER (Hrsg.), Frankfurt 1996, A VIII, IX, S.14.

nicht empirisch sind, weil sie Notwendigkeit mit sich führen, welche aus Erfahrung nicht abgenommen werden kann. Will man aber dieses nicht einräumen, wohlán, so schränke ich meinen Satz auf die reine Mathematik ein, deren Begriff es schon mit sich bringt, daß sie nicht empirische, sondern bloß reine Erkenntnis a priori enthalte."²⁴⁰

Die apodiktische Gewißheit eines mathematischen Beweises kann nach Kant wegen seiner Notwendigkeit nicht aus der Erfahrung entnommen sein. Darin steckt die Wendung auf einen gesicherten Gang der Erkenntnis, den Descartes in der Mathematik bereits gefunden hatte. Nikolaus von Cues zog sie einer unsicheren Potenzmaterie vor. Kant hat sie, in jeder Hinsicht radikal, in ein geschlossenes System verlegt. Hätte die Transzendentalphilosophie ein problemloses System unserer a priori ermöglichten Erkenntnisart gegeben, so ließe sich die vorliegende Arbeit hier abbrechen. Daß dem nicht so ist, läßt sich gerade an der Mathematik nachweisen. In der transzendentalen Ästhetik findet die Auseinandersetzung um den Raum statt, der als reine Anschauungsform gilt. Die reine Anschauung definiert sich als "vor aller Wahrnehmung eines Gegenstandes" anzutreffende Form, die "mithin reine, nicht empirische Anschauung sein" muß.²⁴¹ Dies gilt nicht nur für den Raum, sondern auch für die Mathematik, wie oben ausgeführt wurde. Die Geometrie, wobei Kant die euklidische Geometrie mit rechtwinkligen Koordinatenachsen meint, legt die Raumeigenschaften fest. Im Fall der Wahrnehmung eines räumlich ausgedehnten Gegenstandes affiziert ein äußeres Objekt den entsprechenden Sinn, der unter der subjektiven Bedingung der Sinnlichkeit, dem Raum, eine äußere Anschauung erhält. Der Raum ist demnach eine Begleiterscheinung unserer Sinnlich

keit, wenn wir Dinge wahrnehmen. Analog ließe sich sagen, daß der Raum eine subjektive Bedingung unseres geschlossenen Wahrnehmungssystems ist, wobei die Geschlossenheit die internen Bedingungen der Verarbeitung äußerer Reize markiert. In diesem Zusammenhang wäre auch an den medizinischen Paradigmenwechsel zu erinnern, der bei La Mettrie ausführlicher dargestellt wurde und dessen Kennzeichen in einer Systemschließung bestand. Das problematische an der kantschen Fassung besteht nun darin, daß das geschlossene System den Raum a priori als euklidisch für alle Zeiten bestimmt. Die ahistorische Konzeption gerät mit der riemannschen Geometrie in Konflikt. Erstens können wir krummlinige Koordinaten denken und zweitens findet sich nach Einstein dafür auch ein Anwendungsfall.

²⁴⁰ IMMANUEL KANT, *Kritik der reinen Vernunft*, Werkausgabe, Bd.III, WILHELM WEISCHEDER (Hrsg.), Frankfurt 1968, B15, 16, S.56.

²⁴¹ a.a.O., B41, S.74.

Ist der Konstruktivismus damit widerlegt? In einer fixen und ahistorischen Form gerät die konstruktivistische Argumentation in massive Schwierigkeiten. Andererseits lässt sich das ahistorische System Kants auch für die Geschichte öffnen, indem ein dynamisches und lernfähiges System angenommen wird. In letzterem Fall ist nichts entschieden.

10. Zusammenfassung des I. Kapitels

Das erste Kapitel nahm seinen Ausgang bei der Schnittstelle der archaischen und klassischen Zeit der Antike. Die einsetzende kritische Reflexion auf die *Techne* ergibt sich mit der Auflösung mythischer Erklärungsversuche und steht in direkter Linie mit der Befähigung zu einem Denken zweiter Ordnung. Die reflektierende Denkform kann sich mit der sophistischen Provokation des Vorrangs des Handelns nicht zufrieden geben. Das verschärft sich noch um die allgemeine Technisierung der griechischen Gesellschaft in deren Aufklärung. Die Sophisterei und die Technisierung provozieren als Entgrenzung I die begründende Rolle des Beobachters zweiter Ordnung. Das Denken der klassischen Zeit zeigt dabei ein Reflexionsniveau, das mit der Entgrenzung durch die phonetische Schrift zusammenfällt. Die Umbrüche der griechischen Aufklärung interpretiert das Denken zweiter Ordnung unter Entlastung von der Rolle des professionalisierten Redners. Der Ersatz des mnemotechnischen Reproduzenten eines identitätsstiftenden Kulturgutes durch die Schrift führt zu einer verstärkten Interpretationstätigkeit am Text. An die Stelle rituell gepflegter Weitergabe durch den Vortrag des Redners tritt die Textauslegung, die den Hörer als Textrezipienten von der Möglichkeit direkter Rückfrage abschneidet. Der Wegfall der Gedächtniskunst oraler Kulturen erzwingt bei fehlender Identitätsinstanz die ständige Auseinandersetzung mit der schriftlich fixierten Vorlage zur Reproduktion der eigenen Geschichte. Die Identitätssicherung besteht zukünftig in der Textauslegung und für dieses zentrale Moment kultureller Eigenstabilisierung ist die Entstehung einer autonomen Intelligenz keine übertriebene Erklärung. In der Reflexion der Denker oder Beobachter zweiter Ordnung kann die *Techne*

bereits als erklärungsbedürftiges Neues auftreten. Das Artefakt rückt aus der mythischen Absicherung in den Bereich menschlicher Einflußnahme vor. Als Konsequenz entsteht die beunruhigende Frage nach der Herkunft des Neuen und Künstlichen. Die Begrenzung I besteht in der Angabe eines limitierenden Bereiches für den Möglichkeitshorizont des Demiurgen. Tatsächlich entlasten Platon und Aristoteles den antiken Akteur, indem sie ihn von seiner eigenen schöpferischen Seite trennen. Dieses Verhältnis hebt die Aufklärung vollständig auf. Die Trennung der schöpferischen Seite vom Akteur weicht einer Identifikation, die in erster Instanz zur Übertreibung neigt. Der Mensch erscheint im Rahmen der Entgrenzung II nun tatsächlich als technisches Maß aller Dinge, indem er das Kunstprodukt Maschine zum Modell des unwesentlichen Restes erhebt. Das Artefakt unterliegt keinerlei Nachahmung mehr, sondern es dient als Vorgabe für die Erklärung von Kosmos, Natur, Mensch und Tier.

Innerhalb der allgemeinen Systemtheorie kommt der Öffnung des Möglichkeitshorizontes eine wichtige Bedeutung zu. Ohne Anschlußmöglichkeiten bleibt ein System statisch und isoliert. Die Erweiterung seiner Möglichkeiten betreibt ein System über die Komplexitätsreduktion seiner Umwelt, insofern es Koppelungen unterhält. Der Prozeß zwischen Nachahmung und Selbstermächtigung beschreibt aus systemtheoretischer Perspektive folgende Verhältnisse. Wenn ein System noch eine relativ schwache Eigenstruktur, einen niedrigen Ordnungsgrad aufweist, dann wird seine Eigenstabilisierung durch eine rigorose Begrenzung der Kontingenz der Umwelt stattfinden. Die Begrenzung ist eine Außenbegrenzung. Die Garantiebeschränkter Kontingenz findet sich in der Transzendenz, die für die Erklärung von Welt zuständig ist. Sobald das System eine Stabilität aufweisen kann, die es ihm erlaubt, aus seiner Geschlossenheit heraus die notwendige Grenze von sich aus zu bewahren, seine Eigenstabilisierung also durch funktionale oder strukturelle Invarianz aufrechterhält, kann aus der Systemsicht eine kontingentere Umwelt zugelassen werden. Luhmann formuliert diese systemischen Eigenschaften folgendermaßen:

"Mit steigender Eigenkomplexität sind Systeme mehr und mehr in der Lage, eigene Probleme zu bilden. Das Problem der Weltkomplexität kann dadurch in Systemprobleme übersetzt und so in eine Form gebracht werden, die nur noch systemrelativ gilt, dafür aber selektive Informations-

verarbeitung anleiten kann. Es wird sozusagen auf das System bezogen, von außen nach innen verschoben und dadurch konkretisiert." ²⁴²

Der geschichtliche Werdegang gestaltet sich gegenüber dieser formalen Fassung allerdings verschlungener, aber die Grundaussage zieht sich als roter Faden durch die Entwicklung des technischen Systems. Der Grundvorgang besteht in einer Verschiebung der Komplexität von Welt. Was sich zunächst an Komplexität außen befindet, das wird sich danach in aufbereiteter Form im System wiederfinden. Dabei konstituiert sich das technische Teilsystem erst im Verlauf der Erhöhung der Eigenkomplexität. Die Entwicklung des Systems läßt sich dementsprechend an dem Verhältnis von System und Umwelt beobachten. Ein instabiles, noch relativ schwach strukturiertes System, läßt keine hohe Kontingenz seiner Umwelt zu. Seine interne Ordnungserhöhung gestattet ihm erst die Lockerung der von außen vorgegebenen Ordnung und erlaubt in der Folge die Ausbildung systemrelativer Möglichkeiten. Die Begrenzung I durch die antiken Philosophen besitzt demnach eine systemstabilisierende Eigenschaft, die zwar keine reale Begrenzung der Techne vornimmt, aber eine Absicherung menschlicher Aktivitäten vorsieht. Die folgende Zusammenfassung soll die abstrakte Seite mit den bereits dargestellten geschichtlichen Belegstellen verbinden und, wie eingangs angekündigt, die geschichtliche Konkretion zu einer abstrakten systemtheoretischen Analyse nutzen.

Wenn die griechische Aufklärung die Entstehung einer autonomen Intelligenz begünstigt hat, die in der Folge der phonetischen Schrift verstärkt einen reflektierenden Beobachterstandpunkt einnehmen kann, dann ist mit diesem Vorgang die Bedingung der Entgrenzung I gemeint. Auf der Seite der Techne schafft die Sophisterei und das Ende mythischer Bezüge der Artefakte einen Erklärungsbedarf, der mit der Zunahme technischer Möglichkeiten eine zusätzliche Verschärfung findet. Die Entgrenzung I bedingt die Begrenzung I durch die Ermöglichung des Denkens zweiter Ordnung und die allgemeine Erklärungsbedürftigkeit des

²⁴² NIKLAS LUHMANN, "Soziologie als Theorie sozialer Systeme", in: NIKLAS LUHMANN, *Soziologische Aufklärung 1*, Opladen 1974, S.113-136, S.117.

Neuen. Was in der Antike anschließend als *Techne* beschrieben wird, unterscheidet sich von der späteren Technik vor allem durch die Nachahmung. Die moderne Technik betreibt ein selbstbewußter Konstrukteur, während die *Techne* auf einen Bereich angewiesen bleibt, aus dem ihre Produkte durch Nachahmung entstehen. Dabei treten zwei Typen von Nachahmung auf. Bei Platon gibt es nur eine stark eingeschränkte Variation, wie am Beispiel des Artefaktes eines Weberschiffchens vorgeführt wurde. Zwar läßt sich das Weberschiffchen seinen jeweiligen Verwendungszwecken anpassen, aber seine idealtypische Form, sein *eidos* oder Urbild, ist in der Welt der Ideen bereits festgelegt. In dieser grundsätzlich geschlossenen Ideenwelt kann auch nichts Neues entstehen.

Aristoteles verlegt die Ideen aus dem *mundus intelligibilis* in den *mundus sensibilis*, indem das dem Vermögen nach Seiende nunmehr im Stoff erscheint. Alles was sein könnte, liegt im Stoff bereit und ist als Potential das Mögliche. Die Form, die in der Wirklichkeit auftritt, lag also im Stoff als Möglichkeit schon vor. Für den Baumeister, der ein Haus in der Wirklichkeit fertigstellt, war das potentielle Haus im Stoff bereits vorhanden. In diesem Sinne kann der Handwerker der Polis nur bereits Vorhandenes nachahmen.

Ob Ideenwelt oder im Stoff bereitliegende Möglichkeit, beide Modelle begründen in Bezug auf die *Techne* das Artefakt. Was heißt aber hier begründen? Zunächst erhält das Künstliche einen Grund, der einmal als Urbild und anschließend als vorhandenes Potential im Stoff erscheint. Eine derartige Begründung enthebt nicht nur der lästigen Aufgabe einer weiteren Begründung *ad infinitum*, sondern das überhaupt Herstellbare muß bei dieser Ausgangslage auch begrenzt sein. Wo kein Urbild ist, da gibt es auch kein Abbild und in der Folge auch kein Artefakt. Was der Möglichkeit nach nicht im Stoff bereitliegt, das kann auch keine Form in der Wirklichkeit annehmen. Das Mögliche ist damit begründet und begrenzt. Wenn der abgeschlossene Möglichkeitsraum vorgegeben ist und das Verfahren der Abbildung auf Nachahmung eingeschränkt wird, dann bleibt die Schaffung des Neuen begrenzt. Die Weltkomplexität, die Systeme generell durch Selektion zu begrenzen haben und durch ihre Grenze gekennzeichnet wird, erfährt im Fall der *Techne* eine doppelte Einschränkung. Erstens ist die Weltkomplexität selbst beschränkt, und zweitens bleibt der Möglichkeitshorizont des

Systems durch die Bedingung der Nachahmung begrenzt. Ein endlicher Bereich der Urbilder, sowie das Verhältnis zwischen System und Umwelt, das als Nachahmung dem Bereich der Urbilder nichts hinzufügen kann, sichert ein schwaches System durch eine Offenheit, die zugleich Geschlossenheit durch die Endlichkeit der Umgebung erzeugt. Die Paradoxie einer Sicherung durch Offenheit für ein schwaches System entfällt mit der Vollständigkeit und Geschlossenheit seiner Umgebung. Die Abhängigkeit von einem abgesicherten Außenbereich schafft die Bedingungen jenes Zeitaufschubes, der für eine Binnendifferenzierung des aus dieser Perspektive geschlossen erscheinenden Systems so dringend benötigt wird. Einen Aspekt der internen Ausdifferenzierung beschreibt im Rahmen der Frühgeschichte beispielsweise der Aufstieg der mechanischen Künste in der Hierarchie der artes, die bei Bacon bereits die Forderung der Institutionalisierung erreicht.

Wo Technik beginnt, ist endgültig nur schlecht rekonstruierbar. Die archäologischen Funde liefern hierzu datierbare Anhaltspunkte und der Prometheusmythos setzt die Akteure schon in der Antike unter einen Selbstbehauptungsdruck, der auf mangelhafte natürliche Ausstattung zurückgeführt wird. Die Systemtheorie umgeht das Problem der Letztbegründung eines Anfangs. Sie setzt lediglich voraus, daß eine Differenz zwischen System und Umwelt besteht. Für ein möglichst unbefangenes Anfangen im wissenschaftlichen Sinne erscheint sie somit nicht als die schlechteste Lösung. Die Differenz stellt allerdings ein unverzichtbares Minimum der vorliegenden Argumentation dar. Ohne ein Komplexitätsgefälle zwischen Techne und Umwelt ließe sich die Begrenzung I durch Platon und Aristoteles nicht denken. Das Spiel mit der Komplexität, systemfremder und eigener, das sich in der Geschichte entfaltet, entspricht zudem einem Anfang in dem wir immer schon auf uns selbst verwiesen sind. Wir errichten unsere eigenen Verhältnisse ohne einen festen Ausgangspunkt. Die Minimalbedingung des Systems - überhaupt in einer Grenze zu sein - läßt bei einem Umbau ohne festen Ankerplatz nur das Spiel mit der Komplexität zu, wobei einem einfachen System auch eine beschränkte Komplexität der Welt entsprechen muß. Für die Antike und ihre Techne ist dies gezeigt worden. Zu erwarten steht nun folgendes: Entweder das System kann seine Eigenkomplexität erhöhen und in der Folge auch eine Zunahme der Weltkom-

plexität verarbeiten oder die Weltkomplexität gerät für das System außer Kontrolle. Tatsächlich tritt die Katastrophe der unkontrollierbaren Weltkomplexität in der Geschichte ein, und für das wissenschaftlich-technische System wird am Ende des Mittelalters ein Neuaufbau erforderlich sein.

Die Nachahmung war durch einen geschlossenen Möglichkeitshorizont nicht nur charakterisiert, sondern auch begründet und gesichert gewesen. Auf theologischer Seite findet diese Geschlossenheit in der göttlichen Allmacht einen Widerspruch. In einem geschlossenen Möglichkeitshorizont kann der christliche Gott seine Schöpfungen, die im Rahmen einer unendlichen Allmacht erfolgen, nur durch eine ebenso unendlich feine Unterteilung des Gegebenen unterbringen. Das Neue im abgeschlossenen Möglichkeitskontinuum findet nur zwischen Vorhandenem einen Platz. Ähnlich der rationalen Zahlen kann das Neue immer nur zwischen benachbarten Zahlen eingeschoben werden, wodurch langfristig eine unendliche enge Packung entsteht. Wenn schließlich die göttliche Macht als Möglichkeit gedacht wird, dann genügt eine endlicher Kosmos, in dem sich die unendlichen Möglichkeiten Gottes ebenfalls unendlich zu verdichten hätten, nicht mehr. In Chartres öffnet man den Kosmos entsprechend dem schöpferischen Gott. In Analogie zu einem unbeschränkten Zahlenstrahl bleibt die Neuschöpfung nicht weiter auf die Verpressung in einem beschränkten Kontinuum angewiesen, sondern ihr jeweiliger Ort auf dem in das Unendliche verlaufenden Strahl kann dem Grad des Neuen auch entsprechen. Der Unterschied ist nun ein erheblicher. Im endlichen Kontinuum findet sich das Neue zwischen benachbarte und bekannte Positionen eingezwängt. Die Packung oder Dichte in dieser endlichen Wirklichkeit kann nur zunehmen. Das offene Kontinuum erlaubt dagegen, daß das Neue auch das ganz Neue ist, indem der Abstand zu Vertrautem prinzipiell beliebig groß sein kann. Die Schule von Chartres hat nun keine unmittelbaren Auswirkungen auf die technische Entwicklung genommen. In der Bedeutung für den systemtheoretischen Kontext und als Vorbedingung der Entgrenzung II läßt sich Chartres dagegen kaum überschätzen, obwohl die zugehörige Entriegelung ganz im Bereich des Transzendenten verbleibt. Wenn die Nachahmung eine verriegelte Selektion darstellt, dann hat sich für den sozialen Akteur zunächst nicht viel geändert, denn die

Öffnung des Möglichkeitshorizontes erfolgt unter der Notwendigkeit der Vorgabe einer göttlichen Eigenschaft besser zu entsprechen. Der Möglichkeitshorizont der Umwelt wird in Chartres gegenüber der beschränkten Ideenwelt entriegelt. Damit entsteht die Vorbedingung einer funktionalen Ausdifferenzierung von Teilsystemen, die sich in einer offenen Umwelt wiederfinden, indem die Kompaktheit des Ganzen, das durch die Beschränkung der Umwelt gesichert schien, nunmehr gebrochen erscheint. Der göttlichen Variation als kontingenter Umwelt muß das System in Zukunft mit Komplexitätsreduktion begegnen. Der Posten Möglichkeit entzieht sich in seiner transzendenten Verwiesenheit freilich noch dem direkten Zugriff des Akteurs. Es wird demnach um die Auflösung dieser Transzendenz gehen, damit die Möglichkeit zu einer unmittelbaren Bedingung eines funktional ausdifferenzierten Teilsystems Technik aufrücken kann. Dazu bedarf es zusätzlicher gesellschaftlicher Veränderungen. Im 12. und 13. Jahrhundert sind nicht nur die Städte zu autonomen Zentren herangewachsen, sondern die Ökonomie beginnt als Geldwirtschaft eine wachsende Rolle zu spielen. Die landwirtschaftliche Revolution des Mittelalters hat zudem eine verbesserte Ernährungssituation geschaffen. Beide Faktoren können als Voraussetzungen einer funktionalen Ausdifferenzierung gelten. Die Anzahl der Akteure und deren sichergestellte Ernährungslage erlaubt überhaupt erst die subsistenzseitige Aufgabe einer Agrargesellschaft, die nur unter dem Zwang der lokal begrenzten Selbstversorgung Stabilität erreichen konnte. Die gesellschaftlichen Vorbedingungen sind unter systemtheoretischer Sichtweise also gegeben, wenn es um die Aktivierung des seiner Möglichkeiten bewußten Akteurs geht.

Die mittelalterliche Welt bestimmt sich nach der Verfassung ihres Schöpfers und dieser Gott muß auf Grund seiner Allmacht auch über einen freien Willen verfügen. Die transzendente Weltverfassung, die sich über einen voluntaristischen Gott vermittelt, hängt direkt von dem Willen ihres Schöpfers ab. Wenn es Gott gefiele, dann könnte diese Welt auch eine ganz andere Welt sein. Die andere Welt entspricht in ihrer Fremdheit dem Spielraum den die Allmacht gewährt und entzieht sich der menschlichen Vorstellungskraft. Die unbeschränkten Möglichkeiten der Allmacht Gottes drücken also die maximale Kontingenz von Welt überhaupt aus. Die Transzendenz wird nicht aufgelöst, sondern aus der Eigenschaft des Tran-

szendenten folgt die Kontingenz.

Der Nominalismus fragt der Existenz der Namen nach und bestreitet reale Korrespondenzen zu den Allgemeinbegriffen. Wenn es aus ontologischer Sicht keine korrespondierenden Gegenstände der Allgemeinbegriffe gibt, dann folgt daraus die Krise des wissenschaftlichen Systems, das auf Kategorisierung angewiesen ist. Die sprachliche Erfassung der Welt besitzt nun keine garantierte Entsprechung in der Wirklichkeit. Die Sprache reduziert sich auf ein Kommunikationsmittel und stellt kein unbedingtes Instrument für die Erzeugung von Wahrheit dar. Die *miseria* des Menschen bei Ockham erscheint als unausweichliche Konsequenz.

In der aussichtslosen Situation, die der Voluntarismus und der Nominalismus geschaffen haben, gewinnt die positive Ausdeutung des Themas des Prometheusmythos durch Petrarca einen nicht zu unterschätzenden Einfluß. Hatte Epimetheus den Menschen bei der Verteilung des göttlichen Eigenschaftsvorrates nur unzulänglich ausgestattet, so leitet die mythologische Sicht daraus die menschliche Mangelhaftigkeit im Vergleich zu den hochspezialisierten Tieren ab. Die Notwendigkeit der technischen Hilfestellung resultiert hier aus dem Zwang, den der Mangel auferlegt. Bei Petrarca findet sich eine völlig gewandelte Interpretation der menschlichen Situation. Der Mangel gilt nicht als beklagenswertes Schicksal, sondern die fehlende Spezialisierung kann sogar als ausgesprochene Chance begriffen werden.

Das gleiche Verhältnis wird sich zwischen der Weltoffenheit Schelers und der anthropologischen Technikdeutung Gehlens wiederfinden. Das gehlensche Votum schließt sich dem Mythos an, während Scheler, obwohl keinesfalls technikoptimistisch, trotzdem eine Chance erkennt. Dies eröffnet eine Variante der anthropologischen Technikdefinition, die für das Neue eine hervorragende Bedeutung besitzt. Im Abschnitt zu Gehlen findet sich hierzu eine ausführliche Darstellung.

Für die Theorie sieht es nach dem nominalistischen Diktum freilich düster aus, aber der selbstverwiesene Mensch bei Petrarca gewinnt gerade aus der Aufgabe des wissenschaftlichen Anspruchs seine eminente Stärke. Nicht als *homo sapiens*, sondern als *homo faber* darf

der Akteur mit Stolz auf seine selbstgeschaffenen Artefakte blicken. Die technisch erzeugten Dinge führen zu keiner allgemeinen Theorie, aber für die menschlichen Belange erweisen sie sich als nützlich, und deshalb besitzt die Praxisorientierung einen nicht zu unterschätzenden Wert. Die Welt des frühhumanistisch beeinflussten Menschen ist extrem kontingent geworden. Am Ende des Mittelalters verliert die Welt jede Eigenschaft, die eine zuverlässige Prognose zu rechtfertigen in der Lage wäre. Die prekäre Zwangslage läßt Petrarca den Ausweg des Selbstbezuges wählen. Wenn an der wissenschaftlichen Grundsituation einer vorgefundenen Weltverfassung schon nichts zu ändern ist, dann muß sich der Mensch eben als Gestalter der eigenen Geschichte in den praktischen Bezügen bewähren. Der aktive Eingriff in die Zukunft erfolgt unter Rückgriff auf die eigenen Fähigkeiten, und die passive Haltung gegenüber dem Schicksal gilt keineswegs als ausschließlich zu ertragende Bestimmung menschlichen Daseins. Wenn die Allgemeinbegriffe keine realen Entsprechungen besitzen, dann können sich die Menschen immer noch auf ihre Fähigkeit zur praktischen Konstruktion zurückziehen. Es handelt sich um eine enorme Komplexitätsreduktion, die dem Menschen zwar jeden berechtigten wissenschaftlichen Anspruch auf eine absolut letzte und gesicherte Erkenntnis aberkennt, ihn umgekehrt aber handlungsfähig macht. Die Handlungsfähigkeit bezieht sich dabei ausschließlich auf die selbstgeschaffenen Artefakte.

Ein Grundthema des auf sich selbst verwiesenen Menschen wird daher sein, wie er sein eigenes Handeln zu rechtfertigen vermag und welche Strategie oder Methode ihm größte Sicherheit gewähren kann. In einer kontingenten Welt, die in ihrer Verfaßtheit das wissenschaftliche Verfahren zu einer fragwürdigen Angelegenheit gestempelt hat, darf dieses Bedürfnis nicht verwundern. Der auf sich selbst verwiesene Mensch ist noch kein im vertrauenswürdigen Sinn der Sache selbstermächtigter Mensch, indem die Macht einer Legitimation bedarf. Der bohrenden Dringlichkeit einer unbezweifelbaren Methode wird Descartes Ausdruck verleihen.

Auch in der alleinigen Verwiesenheit auf sich selbst, vermag der handelnde Mensch nicht auf jegliche Begründung zu verzichten. Die Lösung setzt an die Stelle der induktiven Vorgehensweise eine deduktive Verfahrensweise. Der florentinische Kanzler Salutati stellt die Jurispru-

denz daher über die Medizin seiner Zeit, denn die Medizin versucht aus Einzelfällen ein allgemeines Krankheitsbild abzuleiten, während die Rechtssprechung ihre Sätze aus zuvor gegebenen Grundsätzen ableiten muß. Den deduktiven Schluß kann der auf sich verwiesene Mensch noch kontrollieren, indem die Ableitungen nachvollziehbar sein müssen. Die Induktion der Mediziner krankt dagegen an der fälligen Überprüfbarkeit. Die Kritik an der Induktion nimmt voraus, was Hume in präziserer Form fassen wird: Aus dem Einzelfall auf das Allgemeine zu schließen, darf keinerlei logische Gewißheit beanspruchen.

Die Kontingenz der Welt, die als maximale Komplexität auf der Seite der Systeme eine Reduktion dieser Komplexität erforderlich macht, beantworten die Humanisten Petrarca und Salutati mit einer radikalen Wendung: Die Transzendenz vermag die Welt nur noch in ihrer durchweg Schwierigkeiten bereitenden Eigenschaft der Kontingenz aufrechtzuerhalten. Damit ist und bleibt der Mensch auf sich selbst verwiesen, und das Handlungssystem dieses Gestalters seiner eigenen Geschichte beurteilt auch sich selbst. Die Artefakte sind nach Maßgabe ihrer Nützlichkeit in praktischen Belangen einzustufen, denn wissenschaftliche Ansprüche lassen sich damit nicht verbinden.

Die diagnostizierte Selbstverwiesenheit ist noch keine Selbstermächtigung. Der Laie des Nikolaus von Cues besitzt bereits ein Stück des fehlenden Selbstbewußtseins, das die Selbstverwiesenheit zu einer Selbstermächtigung ergänzen kann. Stolz verweist der Idiota des Cusaners auf die Kunst des Löffelschnitzens, denn hier läge nach seiner Auffassung ganz bestimmt keine Nachahmung von Vorhandenem vor. Der Löffelschnitzer weiß sich in seiner Kunst allenfalls in der Nähe der unendlichen Kunst Gottes. Die Kreation des Neuen erfährt somit eine klar ausgesprochene Abgrenzung von der Nachahmungsthese. Die Produkte der Nachahmung, selbst wenn es sich um ausgesprochene Kunstwerke wie Statuen oder Bilder handelt, rangieren nach Ansicht des Laien bei der Betonung des schöpferischen Aspektes unter dem einfachen Löffel. Der auf sich selbst verwiesene Mensch demonstriert im Idiota des Cusaners, was nach Petrarca und Salutati zu erwarten wäre. Der handelnde Mensch beginnt sich in positiver Form mit seinen eigenen Produkten zu identifizieren, denn die Umgebung seines Handlungsraumes bedroht ihn mit einer lähmenden Komplexität. Der

Cusaner spricht den genauen Sachverhalt sogar wortwörtlich aus. Was da droht ist die Potenzmaterie. Und wieder kommt der Schluß auf die Selbstverwiesenheit - nur die Disziplin hat sich gewandelt. Statt der Jurisprudenz plädiert der Cusaner für die Mathematik, denn dort findet sich eine Zuverlässigkeit und Durchsichtigkeit in der Argumentation, welche die Potenzmaterie gerade nicht bieten kann. Die Dinge als stoffliche Träger des Möglichen bei Aristoteles rangieren nun nicht mehr als der versichernde Grund, sondern als Abgrund. Damit liegen zwei Kategorien des Möglichen vor: Die bedrohliche kontingente Welt, deren Möglichkeiten den Zug des Chaotischen angenommen haben, denn die dort vorliegende Komplexität läßt sich nicht erfassen. Die zweite Möglichkeitsform darf von dieser äußeren Möglichkeit nicht abhängen, weshalb die Relation der Nachahmung unbedingt aufzugeben ist. Die Selbstverwiesenheit des Löffelschnitzers erweist sich nun als Glücksfall und die Grenze des Handlungssystems muß möglichst scharf gezogen werden. Der Revision der Grenze entspricht eine Erneuerung der Relation zwischen System und Umwelt. Es stünde systemtheoretisch zu erwarten, daß diese Komplexitätsreduktion nun eine Maximierung der Möglichkeiten des Handlungssystems herbeiführt. Die Renaissance kann dementsprechend zwar Künstleringenieure aufweisen, aber sie bleibt, was die Ziele ihrer Zukunft betrifft, ein Kind der Antike. Was unter der bereits vorformulierten Vorgabe an interner technischer Möglichkeit nunmehr in den Bereich des Vorstellbaren rückt, das hat Francis Bacon in einer visionären Staatsutopie beschrieben. Bacon kommt für seine geschichtliche Zeit zu früh, wenn man ihn an der Realisierbarkeit seines Programmes zu Lebzeiten bemißt. Für die systemtheoretische Seite erweisen sich seine Gedanken jedoch nicht nur als Vorboten oder Andeutungen, sondern als nachhaltige Bestätigung. Die Offenheit der Vision kann nur unter der Schließung gegenüber der kontingenten Umwelt erfolgen.

Wie Petrarca war Bacon kein Fachphilosoph. Der Staatsmann und englische Lordkanzler entfaltet seine Argumentation entgegen der belastenden Tradition um eine Methode, die das technisch Neue erschließen soll. Das Verblüffende daran ist, daß dieses Neue noch nicht existiert. Die selbstverständliche Sicht auf eine technisch-wissenschaftliche Entwicklung, die einen unbezweifelbaren Fortschritt mit sich bringt, wird erst die Aufklärung entwickeln

können. Die spezifische Leistung der baconschen Utopie läßt sich an ihrer Wirkung messen. Die skizzierten Möglichkeiten beeindrucken seine Leser nachhaltig und der stärkste Effekt utopischen Denkens, die Mobilisierung der schöpferischen Arbeit, kann nicht ausbleiben. Was die Methode selbst betrifft, bahnt der Lord High Chancellor dem Experiment den Weg und bleibt doch auf halber Strecke stehen. Als Figur der Zwischenwelt der Geschichte zeichnet ihn seine Unentschiedenheit zwischen den Fronten des Gesetzes und der alten Form in ihrer stofflichen Gebundenheit aus. Auf der einen Seite nähern sich seine Forderungen der naturwissenschaftlichen Praxis der Beschreibung durch einen gesetzmäßig fundierten Zusammenhang an, auf der anderen Seite hängt er an der antiken Formenwelt. Umso entschiedener und eindeutiger erweist sich aber das Programm, wenn es um die Organisation der neuen Wissenschaft geht, die das Neue erst schaffen soll. Das wissenschaftspolitische Programm des spiritus rector der 1660 gegründeten *Royal Society*, das eine minutiöse Ausdifferenzierung nach Forschungszentren, Ausbildungsstätten und praktisch arbeitenden Versuchseinheiten vorsieht, könnte bei einigen Abstrichen der Feder eines modernen Wissenschaftsmanagers entsprungen sein. Es handelt sich um eine funktionale Ausdifferenzierung, wie sie moderne Gesellschaften ausbilden können. Die teilweise präzisen Schilderungen in denen Bacon die spätere Institutionalisierung von Wissenschaft vorwegnimmt, entspricht der internen Komplexitätsreduktion durch Spezialisierung. In moderne Begrifflichkeit übersetzt, kennt das Salomonische Haus als Institution von Wissenschaft auf der Insel Bensalem, dem Schauplatz der baconschen Staatsutopie, den Spezialisten für Akustik, Nachrichtenübertragung, Optik, Mechanik, Medizin, Materialkunde und Energietechnik. Bacon formuliert hier die Vorbedingungen für Inhalte, die es real noch nicht gibt. Der Rückschluß von dem utopischen Gehalt seiner Visionen auf die einzurichtende Institution Wissenschaft muß einerseits nahegelegen haben, kann aber nicht zwingend gewesen sein. Bekannt ist nur die Wissenschaftseinteilung der artes liberales in Trivium (Grammatik, Logik, Rhetorik) und Quadrivium (Geometrie, Arithmetik, Astronomie, Musik), nebst den Modifikationen bei Hugo von Sankt Victor und Gundissalinus. Für die skizzierte Institutionalisierung kann diese Einteilung ein Vorbild gewesen sein, aber sie erklärt in keinem Fall den Umfang der Neu-

ordnung Was Bacon als Einteilung der Institution aus dem Nichts heraus konstruieren muß, bezieht seine Berechtigung aus dem Umfang der Utopie selbst. Der Umfang der Utopie kann aber nur durch die phantasievolle Ausschöpfung des technischen Möglichkeitshorizontes gewonnen worden sein. Was sich an Möglichkeiten aufschlüsselt, bedarf für den Lordkanzler einer Spezialisierung oder Komplexitätsreduktion, denn die Institutionalisierung richtet sich an die erst noch anstehende Verwirklichung des nur utopisch Erfaßten. Die Institutionalisierung gehört bei Bacon zu einer Strategie, die ein funktional ausdifferenziertes Teilsystem Wissenschaft erst vorsieht. Der politisch-soziale Standort der utopischen Gesellschaft auf der Insel Bensalem liegt unbestimmt zwischen bürgerlicher und feudal-ständischer Organisation und weist verwandte Züge mit einer Technokratie auf. Entscheidend ist bei Bacon dann, daß die durch Spezialisierung zu reduzierende Komplexität keiner Potenzmaterie mehr entnommen wird, sondern aus der technischen Utopie selbst erwächst. Die Binnenkomplexität erfordert somit auch eine Binnendifferenzierung.

Bei Descartes kommt die Komplexität in Bewegung. Die Begründung der Wissenschaft soll ohne die Tradition erfolgen, die man ihm im Jesuitenkolleg in La Fleische beizubringen versuchte. Weder die Textauslegung, noch die Potentialität der Natur spielt noch eine Rolle. Die Zwischenposition Bacons, der das Gesetz forderte, aber im entscheidenden Moment die Bedeutung der Form wieder betont, fällt für Descartes eindeutig aus. Der überlieferte Text und das Potential der Natur sind keine entscheidenden Ressourcen mehr. Luhmann hat den Unterschied zwischen Platon und Descartes in allgemeiner Form präzise erfaßt.

"Das Komplexitätsgefälle wird im System deshalb vorwiegend als Kontingenz der Umweltbeziehungen erfaßt und thematisiert. Diese Thematisierung kann zwei verschiedene Formen annehmen je nachdem, wie die Umwelt gesehen wird: Wird die Umwelt als Ressource aufgefaßt, erfährt das System Kontingenz als Abhängigkeit. Wird sie als Information aufgefaßt, erfährt das System Kontingenz als Unsicherheit."²⁴³

Der Stoff als Potentialität und begrenzter Möglichkeitshorizont war ideenseitig begrenzt gewesen und beschrieb als "Urbild" eine kontrollierte Ressource des Neuen. Die Nachahmung stellt eine Absicherungsstrategie dar, die eine Abhängigkeit ausdrückt. In diesem

²⁴³ NIKLAS LUHMANN, *Soziale Systeme*, Frankfurt 1984, S.252.

Rahmen kann keine Unsicherheit auftreten, denn die gesamte System-Umwelt-Relation ist begrenzt und gesichert. Danach mußte die Welt kontingent werden, der Möglichkeits-horizont war erst zu öffnen, was sich an den Beispielen von Chartres, Voluntarismus und Nominalismus zeigen ließ. Die Sicherung besteht noch in der transzendenten Absicherung, die auch Descartes nicht aufgeben will. Entscheidend ist jedoch seine Unsicherheit, die sich unabwendbar in seinem methodischen Zweifel ausdrückt. Es soll ein sicheres Informationssystem gewonnen werden, das noch in der Nachvollziehbarkeit kleinster Schritte - Descartes führt dazu das Beispiel einer mathematischen Reihenentwicklung an - eine unmittelbare Selbstkontrolle erlaubt. Die transzendente Instanz dient der prinzipiellen Überprüfung, ob nicht schon eine grundsätzliche Täuschung vorliege, denn die Differenz liegt zwischen Allgemeinem und dem Ich-Subjekt. Das Transzendente bekommt damit eine ganz andere Bedeutung, denn es handelt sich nicht mehr um eine Absicherung oder Begründung eines Bereiches aus dem das Neue als Mögliches zu übernehmen ist. Der gute Gott des Descartes steht für die Verbindlichkeit einer Methode ein, deren Verfolgung das Neue in Eigenregie erzeugen soll. Der Unterschied könnte nicht größer sein: Auf der einen Seite der durch die Transzendenz auf das Kontingente hin eröffnete Bereich des Urbildes des Neuen, mit der Zwischenstation Chartres, auf der anderen Seite der selbstermächtigte Konstrukteur des Neuen. Die Macht dieses Konstrukteurs hat freilich einen Schwachpunkt, der bei Descartes ein zentrales Problem bildet. Jede Selbstermächtigung muß sich in ihrer Isolation oder in ihrer systemischen Geschlossenheit ohne die bestätigende übergeordnete Instanz zwingend nach der Berechtigung der ausgeübten Macht fragen. Wenn es auf diese erkenntnistheoretische Frage keine abschließende Antwort gibt, dann hält die systemtheoretische Aufbereitung des Problems wenigstens einen prüfaren Aspekt offen. Das System maximiert seine Möglichkeiten, aber es reduziert dabei regelmäßig die Umweltkomplexität. Der Preis, der für die Selbstermächtigung zu zahlen ist, besteht in dieser Dialektik.

Mit der Aufklärung vollendet sich jene Geschichte, die von der Nachahmung der Natur zu einem selbstermächtigten Menschen führt. Dies zeigt sich vor allem an dem Austausch der Urbilder. An die Stelle der Ideenwelt und Potenzmaterie, die auf die Nachahmung ver-

pflichten, hat der selbstermächtigte Mensch sein eigenes Konstrukt, die Maschine, gesetzt. In der selbstbewegten Substanz eines Monismus, der den Descartschen Dualismus von *res extensa* und *res cogitans* abgelöst hat, findet alles Platz: Der Leib, der zum mechanischen Körper geworden ist, die Seele, weil es sie nicht gibt. Darüber hinaus dient die Maschine der Erklärung des eigenen Organismus und der Natur. Thomas Hobbes benutzt sie im *Leviathan* für ein mechanisiertes Staatsmodell. Das Abbildungsverhältnis hat sich vollständig verkehrt. Das Urbild "Maschine" gibt ohne Transzendenz als ein reines Konstrukt das Erklärungsmodell jener Umwelt vor, der sie zuvor durch Nachahmung entnommen worden war. Die aus der Ideenwelt in die Potenzmaterie eingeholten Ideen, haben in einem zweiten Schritt ihren Einzug in die Substanz vorgenommen. Nur liefert diese Substanz kein Urbild mehr. Die Substanz ist vielmehr das Substrat von Formen, die dem Organismus, dem Körper und der Natur entsprechen können. Und alle diese Formen haben eines gemeinsam: Körper, Organismus, Staat und Natur sind Maschinen. Alle Maschinen lassen sich nach mathematischen Gesetzmäßigkeiten konstruieren. Der spezielle Reiz gipfelt in der Geschlossenheit und in der vollständigen Beschreibbarkeit der Maschinen. Wie die Ideenwelt gibt die Maschine ein beschwichtigendes Urbild ab, dessen Botschaft als geschlossen funktionaler Komplex lautet: Alles ist mathematisch beschreibbar und nichts ist uns einsichtiger als die Mathematik. Das ist der Vorteil eines geschlossenen Systems, dessen Struktur determiniert ist. Im vorliegenden Fall handelt es sich um die Elemente autonomer Maschinen, die als mechanische Bestandteile von Uhren auftreten. Dieser beschränkte Inhalt als Mechanik läßt sich freilich in der Zukunft mit chemischen Substanzen und elektrischen Strömen variieren. Ebenso enorm wie die unbestreitbaren Vorteile ist andererseits der Reduktionismus. Dieser Reduktionismus wirkt sowohl als Komplexitätsreduktion von äußerer Natur und innerer Natur, die wir selbst als Körper und Seele sind. Die Kehrseite des Reduktionismus, sein Selektionsvorteil, besteht in der Eröffnung von Möglichkeiten - ein mittlerweile bekanntes Schema. Den Monismus kann man berechnen. Im Dualismus stört noch jenes *cogitans*, das La Mettrie kurzentschlossen durch ein paar Räder oder Triebfedern mehr hinzukonstruiert. Der Vorteil des geschlossenen Systems Maschine liegt auf der Hand. Alles scheint nun berechenbar zu sein,

denn eine endliche Komplexität mit regelhafter Bewegung darf als Domäne der mathematischen Analyse gelten. Dem einfachen mechanischen Materialismus zeigt sich dann Kant mit seinem Konstruktivismus mehrfach überlegen. Statt mit dem Reduktionismus der mechanischen Maschine die Natur zu erfassen, streicht sie der Transzendentalphilosoph einfach durch. Wir verstehen nur soviel an Gesetzmäßigkeiten von dieser Natur als wir selbst in sie hineinlegen, und die kategoriale Maschine sind wir selbst.

11. Überleitung und Vorblick

Die Frühgeschichte schloß mit dem Extrem La Mettrie, dessen mechanischer Materialismus den äußersten Gegensatz zu jenem Ausgangspunkt bildet, der mit Nachahmung der Natur umschrieben wurde. Kant zerstört die Maschinenmetapher, aber er vertieft gleichzeitig die konstruktivistische Seite zu einem ahistorischen System subjektiv gegebener Gesetzmäßigkeiten. Diese Gesetzmäßigkeiten gelten zwar lediglich für uns und die Natur an sich bleibt von diesen Erkenntnissen völlig unberührt, aber was wir unter diesen Umständen noch Natur nennen können - wir kennen ihren eigentlichen Zweck nämlich nicht - ließe sich vielleicht doch durch einen Mechanismus beschreiben. Kant hat die Hintertür eines Determinismus nur angelehnt und nicht verschlossen. Eindeutiger fällt das Votum der Physik im 19. Jahrhunderts aus. Die Theoretiker, die eine komplexe Natur favorisieren und den Determinismus einer vollständigen Erfassung der Natur mittels exakter Gesetze anzweifeln, bilden eine deutliche Front. Eine klare Aussage zu Gunsten des beschriebenen Zweifels macht Emil Du Bois-Reymond schon 1872. Vor der 45. Versammlung der deutschen Naturforscher betont der Denker gegenüber dem Ignoramus des momentanen Kenntnisstandes ein Ignorabimus.²⁴⁴ Die Zukunft des Nichtwissens bezieht Du Bois-Reymond auf die Vorstellung eines vollständigen Determinismus, und die Quantenmechanik wird ihn nachträglich glänzend bestäti-

²⁴⁴EMIL DU BOIS REYMOND, *Über die Grenzen des Naturerkennens, Die sieben Welträtsel*, Leipzig 1916, S.51.

gen. Die Komplexität der Natur ist gewachsen, aber das widerlegt keinesfalls den konstruktivistischen Menschen. Zwar stimmt die Potenzmaterie des Cusaners nicht mit jener der modernen Physik überein, aber der Wechsel der mathematischen Beschreibungsverfahren über Determinismus, Indeterminismus und Probabilismus zeichnet den Grundzug einer Komplexität nach, die gemessen am Ideal einer durchgängigen und eindeutigen Bestimmtheit immer nur negativ auffällt. Je mehr wir können, je umfassender also die innere Komplexität des Systems ausfällt, desto mehr scheint der Determinismus der Systemumgebung zu verschwinden. Gemessen am konstruierten Ideal ist es allerdings gleichgültig, ob und wie sich die Kontingenz ableitet oder einstellt, ob sie transzendent begründet wird oder dem Beobachter quantenmechanisch eine Grenze zieht.

Der systemische Aspekt, der sich am Ende der Frühgeschichte entwickeln läßt, entfaltet sich zwischen einer kontingenten Umwelt und einer operationalen Theorie, die ihre eigenen Modelle dem Gegenstand aufdrängt. Was in der Vorgeschichte unter der Kontingenz erscheint, findet in der Moderne einen Nachfolger - nur die Begründungen haben sich geändert. Die Berufung auf die Transzendenz ist einer Rechnungsart gewichen, die verstärkt nunmehr Wahrscheinlichkeiten bei der Naturberechnung einsetzen kann. Mit der Beliebigkeit des göttlichen Willens und der unendlichen Breite seiner Allmacht hat der beschränkte Ereignisraum der objektiven Wahrscheinlichkeitsdefinition jedoch so gut wie nichts zu tun. Die Auflösung des Determinismus und die Hoffnung auf eine vollständige Beschreibung konkurrieren andererseits mit der Wirkung des Voluntarismus und Nominalismus. Der moderne Physiker gleicht selbstverständlich nicht dem der fortuna ausgelieferten viator Ockhams, und doch stößt er ebenso an die Grenze seiner Methode. Ab einer gewissen Grenze lassen sich keine Beobachtungen mehr anstellen, die eine vollständige Information über das Verhalten der fraglichen Teilchen liefern. Die Unschärferelation diktiert die Bedingung: Impuls oder Ort und nicht beides zugleich. Mit dieser Kontingenz läßt sich jedoch durchaus leben und rechnen.

Welche Konsequenzen folgen nun für das weitere Vorgehen aus der geschichtlichen Skizze des entstandenen Möglichkeitsraumes? Die Definition von Technik unter dem Aspekt eines

seine Möglichkeiten ausbauenden Teilsystems der Gesellschaft wurde bestätigt. Die Frühgeschichte liefert jedoch wesentlich mehr, insofern die Beziehung zwischen Möglichkeit, Notwendigkeit und Wirklichkeit Berücksichtigung findet. Die Notwendigkeit findet sich in der Methode wieder, wobei die schrittweise Nachvollziehbarkeit eine grundlegende Bedingung für das bildet, was überhaupt intersubjektiv wiederholbare Methode sein kann. Diese unabdingbare Vorbedingung ist die Konsequenz der Selbstermächtigung in ihrer Selbstverwiesenheit. Was auf visueller Ebene mit den Malern der Renaissance beginnt, die Darstellung der Wirklichkeit gemäß einer geometrischen Konstruktion, wirft zugleich eine bezeichnende Sicht auf die Wirklichkeit. Die Wirklichkeit der Zukunft wäre verstärkt in der Nähe der selbstgeschaffenen Möglichkeiten zu suchen.

Die Selbstverwiesenheit, die sich sowohl in der Suche und Forderung nach einer verlässlichen Methode zeigt, stellt zugleich die Selbstbezüglichkeit der Definition der Technik als Möglichkeiten schaffendes Teilsystem heraus. Der Zuwachs an Möglichkeiten findet üblicherweise als Fortschrittstheorie oder als Utopie ihren Kommentar. Beide Interpretationen sind in der bisherigen Geschichte nachgewiesen worden. Beide Interpretationen verbinden sich mit dem Begriff der Möglichkeit selbst und verweisen auf eine Selbstbezüglichkeit. Eine Möglichkeit zu haben, zeichnet ja gerade die Option auf Variabilität aus. Das drückt sich auch in auffälliger Art und Weise in dem Sinnbegriff Luhmanns aus. Sinn verweist auf Sinn und ist mit Anschlußmöglichkeiten synonym. Von Möglichkeit zu sprechen und dabei eine ausweglose oder eine Situation ohne Alternative zu beschreiben, macht schlechthin keinen Sinn, denn man besitzt eben keine Möglichkeiten. Aus der aktivierten Möglichkeit läßt sich jedoch genauso eine Einschränkung ablesen. Die Abschaffung der *causae finales* und die Etablierung einer berechenbaren Materie verschiebt den Horizont der Möglichkeiten auf die eigenen Konstruktionen. Die Bewegungen im Möglichkeitshorizont folgen kurzfristigen Verwirklichungen und die Summe der Möglichkeiten erscheint als jeweiliger Letztstand nicht geplant. Die neue Potentialität zeigt sich freilich nicht als grenzenlose Beliebigkeit, denn die Naturgesetze stellen die Randmarkierungen des Möglichen. Eine Verletzung des Prinzips der Energieerhaltung ist unter dem vorherrschenden Paradigma der Physik eine schlichte Un-

möglichkeit. Besonderes Augenmerk wird bei der weiteren Arbeit also auf jenen Aspekt zu richten sein, der das Ganze erfassen will und dabei auf Grenzen stößt. Beispielhaft wären die Bedingungen der Vollständigkeit von Wissenschaft zu nennen, die, wie eben angedeutet, den Möglichkeiten eine klare Grenze ziehen könnte. Analoges gilt für die Technik. Die Plateauphase II besteht demnach in der laufenden Feststellung der Zunahme von Möglichkeiten, denen fallweise mit Begrenzungsversuchen begegnet wird. Marx eröffnet hierbei die zweite Phase mit der Analyse der entfesselten Produktivkräfte.

Wenn sich die technischen Möglichkeiten im Verlauf der menschlichen Arbeit herausbilden, es in diesem Arbeitsprozeß aber gerade die Überschüsse sind, die auf neue Verwendungszwecke, Mittel und Ziele aufmerksam machen, dann sollte das Gegenteil des eben erwähnten Ganzen, die endliche Zweck-Mittel-Kette, verstärkte Beachtung finden. Die beiden angesprochenen Aspekte bilden gleichsam den großen Hintergrund, die mitlaufenden Fragestellungen, die immer wieder und an gegebener Stelle vertiefte Behandlung finden müssen.

Der direkte Anschluß an den erreichten geschichtlichen Stand, der mit der Fortschrittstheorie der Aufklärung und dem Glauben an den Determinismus endete, gibt zugleich die Richtung und Gewichtung des weiteren Vorgehens an, insofern die systemtheoretische Sicht miteinbezogen wird. Stark vereinfacht dargestellt, hatte sich eine Umkehrung des "Abbildungsverhältnisses" herauskristallisiert. Wurde das "System" Techne von außen begrenzt, so fand die Natur zuletzt mit dem Artefakt Maschine einen Vergleich. An die Stelle der Ähnlichkeitsabbildung tritt das Vorbild des Artefakts. Die eigene Konstruktion ist das Vertraute und eine überprüfbare Methode mit klaren Beweisen, die Mathematik, scheint eine hinreichende Sicherheit gegen die Kontingenz der Umwelt zu bieten. Systemisch betrachtet, sind das die Gegensätze von Kontingenz und Ordnung, von Determinismus und Indeterminismus. Den Ordnungsgrad erhöhen, heißt die äußere Komplexität berechenbar machen, in den Griff zu bekommen. Dies wäre zu allen Zeiten eine Maxime jedes konstruktivistischen Vorgehens gewesen und könnte als Kennzeichen der Moderne gelten. Aber wie weit läßt sich die Konstruktion treiben, und vor allem, wo ist die technische Konstruktion anwendbar? Die baconische Utopie, das Dreistadiengesetz Comptes und der Fortschrittsglaube Condorcets

haben die Diskussion um das Verhältnis von Technik und Gesellschaft erst eröffnet. Eine zentrale Frage im Hinblick auf die dynamischen Eigenschaften des Teilsystems Technik wird also lauten, welche begrenzenden Verhältnisse Beobachter zweiter Ordnung zwischen System und Gesellschaft ansetzen. Für die Komplexitätserhöhung des Systems spielt hierbei der Umstand eine wichtige Rolle, daß auch der Grad an Ordnung steigerbar erscheint.

Die monistische Betrachtung der Natur auf der Basis der Selbstermächtigung und die Ablehnung der Nachahmung bei gleichzeitiger Betonung der eigenen Fähigkeiten des schöpferischen Schaffens läßt auf ein stabiles technisches und wissenschaftliches System schließen, das sich in der Hierarchie der artes durchgesetzt hat. Das System gewinnt sogar zwischenzeitlich einen derartigen Status, daß sich sein innerer Determinismus auf die Umwelt übertragen läßt. In der Form des mechanischen Materialismus handelt es sich freilich nur um ein Zwischenspiel als vorläufigen Höhepunkt. Es kommt mehr darauf an, daß ein derartiges Extrem überhaupt greifen konnte. Wenn die Umwelt des Systems nach Kant erneut an Kontingenz gewinnt, dann ist es vielmehr ein Hinweis auf die gewachsene Systemstabilität, wenn diese Erkenntnis nur wenig Rückwirkungen zeigt. Was erkenntnistheoretisch eine Revolution sein kann, daß die Welt eben keine Maschine ist, bleibt für die Konstruktion von Maschinen sekundär. Der mechanische Determinismus läßt sich nicht auf die Natur übertragen, aber die technikinterne Entwicklung tangiert dies kaum. Die Werkzeugmaschine belegt dies eindeutig, und sie wird die gesellschaftliche Produktion in einem Maße unzweideutig und real revolutionieren. Der marxsche Versuch einer anschließenden Begrenzung der technischen Möglichkeiten durch Zuweisung einer Rolle für die Produktivkräfte hat es nicht mehr mit einer Maschinenmetapher zu tun, die sich auf den Bereich des Denkens verweisen ließe. Was als Vorbereitung der Entgrenzung II gelten kann, das endet bei Marx also höchst real in der industriellen Revolution.

Aus systemtheoretischer Sicht weist das Verhältnis von System und Umwelt aus der Vorgeschichte der Entgrenzung II Parallelen in der Moderne auf. Der innere Ordnungsgrad stellt die Verrechnungsgröße für die Differenz zur äußeren Kontingenz. Die zweite Natur weist demnach einen Determinismus auf, der sich gemessen an der Umwelt bis zu einem

gesicherten Raum entwickeln läßt. Nietzsche hat die erzeugte Prognosefähigkeit zu einer typischen Eigenschaft des Lebens erhoben:

"Das Leben ist auf die Voraussetzung eines Glaubens an Dauerndes und Regulär-Wiederkehrendes gegründet; je mächtiger das Leben, umso breiter muß die errathbare, gleichsam *seiend gemachte* Welt sein. Logisirung, Rationalisirung, Systematisirung als Hilfsmittel des Lebens."²⁴⁵

Es wäre demnach eine Tendenz des Lebens, die seiend gemachte Welt zu maximieren und mit der Zuverlässigkeit der Ordnung des technischen Raumes auch einen gesellschaftlichen Entwurf zu verbinden. Was Nietzsche als Tendenz des Lebens selbst interpretiert, ist ein Ergebnis der hier nachgezeichneten Frühgeschichte. Die Selbstermächtigung stellt die Voraussetzung der Verbreiterung des technischen Systems der Möglichkeiten dar, indem die schöpferische Eigenschaft zu einer bewußten Eigenschaft aufrückt. Der Akteur als historisches Subjekt bildet demnach einen unabdingbaren Bestandteil des technischen Systems. Seine Selbstermächtigung als subjektseitige Unbestimmtheit forderte die mathematische Konstruktion als Eigenstabilisierung heraus. Marx beantwortet die aufgeworfene Frage mit einem Produktivitätsparadigma, das um die Prognose einer in gewissen Grenzen bestimm- baren Zukunft erweitert, die Möglichkeiten in einem absehbaren Horizont erfassen möchte. Die Produktivität rückt damit zu einem Leitprinzip der Bestimmung des Neuen auf, das sich freilich erst bewähren muß und in letzter Konsequenz den Kraftakt einer Bestimmung des Unbestimmten zu leisten hätte.

²⁴⁵ FRIEDRICH NIETZSCHE, *Nachgelassene Fragmente 1885-1887*, GIORGIO COLLI/MAZZINO MONTINARI (Hrsg.), Kritische Studienausgabe, Bd.12, Berlin/New York 1988, S.385.

II. Die Entfesselung der Produktivkräfte und ihre Begrenzung durch den Widerspruch mit den gesellschaftlichen Verhältnissen - Karl Marx

Das 18. Jahrhundert ging, wie exemplarisch bei Condorcet vorgeführt, von einem Fortschritt der Wissenschaft aus, der im Sinne der Aufklärung bis zu einer generellen Verbesserung aller Lebensverhältnisse der bürgerlichen Gesellschaft führen sollte. Im 19. Jahrhundert sieht Marx durch die konsequente Weiterentwicklung der Produktivkräfte²⁴⁶ die Chance zu einer befreiten Gesellschaft gegeben. Die Entwicklung der technischen Möglichkeiten gilt hierbei als zentrale Voraussetzung. Die technische Entwicklung, welche die Geschichtsphilosophie als unbezweifelbaren Fortschritt und positive Akkumulation des Wissens ansetzte, wird die an sie gerichteten Erwartungen jedoch nicht direkt erfüllen. Wenn die Werkzeugmaschine nach Marx in der industriellen Revolution eine Entfesselung der Produktion ermöglicht, die im Kontext der Arbeit unter der Bezeichnung der Entgrenzung II erscheint, dann ist damit das soziale Versprechen der Aufklärung noch nicht eingelöst. Marx verlängert die Entgrenzung der Produktivkräfte in die Zukunft, aber er begrenzt ihr soziales Konfliktpotential durch einen Widerspruch. Die Begrenzung II sieht also keine Einfriedung der Entfesselung der Produktivkräfte vor, sondern die weitere Entwicklung der technischen Möglichkeiten gehört als Entgrenzung zu der vertretenen Prognose. Im Mittelpunkt der Begrenzung II als geschichtlichem Vorgang steht die Entwicklung eines Widerspruchs. Inhaltlich findet die fragliche Begrenzung als Reich der Freiheit ihren gesellschaftlichen Ausdruck.

²⁴⁶ Der Plural verlangt hier nach einer präziseren Aufschlüsselung. Zu den Produktivkräften zählen Produktionsmittel, Rohmaterialien und Arbeitskraft. Die Arbeitskraft bringt die Produktionsmittel in der Arbeit auf die Materialien zur Anwendung.

Die marx'schen Analysen betonen die Entfesselung der Produktivkräfte, die zunächst in England Auswirkungen zeigt. Die englische Wirtschaft erwies sich zwischen 1750 und 1850 im internationalen Vergleich als äußerst innovativ. Auf den Gebieten der Textilherstellung, der Metallurgie, der Werkzeugmaschinen und den energieerzeugenden Maschinen²⁴⁷ entwickelten sich im Anschluß an die neuen technischen Verfahren auch ganze Branchen. Die Spinnereimaschine erfand Hargraves 1767. 1775 folgte die Version Arkwrights. Henry Maudslay legte mit einer Drehbank, die über einen automatischen Vortrieb verfügte und präzise Gewindesteigungen lieferte, die Grundlage für den gehobenen Maschinenbau. Die technischen Verbesserungen und Erfindungen lassen sich zu diesem Zeitpunkt noch nicht auf eine verwissenschaftlichte Technik zurückführen. Maudslay war einer von zahlreichen Autodidakten, die vor allem durch das neue Fabrikwesen ein praktisches Betätigungsfeld fanden. Die wissenschaftliche Seite der Entwicklung befand sich jedoch keinesfalls in einem Stillstand. Was sich Condorcet für die Gesellschaft erhofft hatte, ihre zunehmende Verwissenschaftlichung zur Sicherung des Fortschritts, das erfüllte sich auf breiter Front. 1754 wurde die Society of Arts gegründet, 1799 folgte die Royal Institution. Die Gesellschaft erfaßte eine Bildungsbewegung und sie zeigte sich zunehmend dynamischer, den Veränderungen und Verbesserungen gegenüber grundsätzlich aufgeschlossen. Vor allem erwies sich die neue Gesellschaft aber auch als produktiver und gewinnorientierter. Die Verwissenschaftlichung der Technik traf ab 1850 mit der Industrialisierung zusammen. Fast schien nach theologischer und metaphysischer Ausrichtung das dritte Stadium Auguste Comtes erreicht zu sein. Comte formulierte dazu 1822 im Anschluß an Turgot und Condorcet die erste Fassung des Dreistadiengesetzes. Im dritten Stadium sollte die Gesellschaft in eine wissenschaftliche und industrielle Epoche eintreten, deren primäres Ziel in der Produktion besteht. Im Mittelpunkt steht eine "frei gewordene Intelligenz [...] im endgültigen Stadium rationaler Positivität", die auf dem "Gebiet der echten Beobachtung" die alte Vorstellungskraft einer

²⁴⁷ Marx unterscheidet Kraftmaschine und Werkzeugmaschine. Nach der papinschen Versuchsanordnung von 1690 folgt die erste rationale Dampfmaschine, die doppelwirkende Niederdruckmaschine mit Drehbewegung von James Watt zwischen 1782 und 1784.

positiven Wissenschaft unterordnet.²⁴⁸ Marx, so ließe sich sagen, stellte seine Analysen also in einem technisch-wissenschaftlichen Klima an, das die Voraussagen eines Condorcet zu erfüllen, seine Forderungen sogar zu übertreffen scheint und hier unter der Sammelbezeichnung der Entgrenzung II geführt wird.²⁴⁹

Im Gegensatz zu den Frühsozialisten stützt Marx seine Überlegungen nicht auf einen primär utopischen Entwurf. Die produktive Gesellschaft des Auguste Comte verlängert Marx zwar zu einem Reich der Freiheit hin, das sich aus den technischen Möglichkeiten der Industriegesellschaft zwingend ergeben soll. Es handelt sich jedoch um kein Fouriersches Phalanstère, sondern um die Entwicklung der sozialen Seite des baconschen Entwurfes. Im Reich der Freiheit soll die für die Existenz des Menschen unabdingbar notwendige Arbeit durch die Entwicklung der Produktivkräfte auf ein Minimum beschränkt werden. Vor allem die reproduktiven Arbeitsgänge, die den Menschen von seiner eigentlichen schöpferischen Seite trennen, können durch Maschinenarbeit ersetzt werden. Marx betreibt damit einen groß angelegten Versuch, den technischen Möglichkeiten, die sich zu seiner Zeit mit der Industrialisierung klar abzeichnen, eine Rolle zuzuweisen. Unter der Perspektive des Fortschritts sollen die Produktivkräfte, bei weiterer Entwicklung der ihnen inhärenten Möglichkeiten, die alten gesellschaftlichen Bedingungen sprengen. Die Betonung für die technischen Möglichkeiten liegt hierbei in deren unaufhaltsamer Entfesselung unter kapitalistischer Produktionsweise. Die Entfesselung bezieht sich vorwiegend auf den Maschineneinsatz in der industriellen Produktion, wobei eine quantitative und qualitative Verbesserung gegenüber der ein-

²⁴⁸ AUGUSTE COMTE, *Rede über den Geist des Positivismus*, Hamburg 1979, S.25/27.

²⁴⁹ Die entsprechend hoffungsvolle Haltung gegenüber der Technik kommt sogar bei einem eingefleischten Pessimisten, wie Arthur Schopenhauer 1851 zum Ausdruck. "Künste und Wissenschaften sind selbst Kinder des Luxus, und sie tragen ihm ihre Schuld ab. Ihr Werk ist jene Vervollkommnung der Technologie in allen ihren Zweigen, in den mechanischen, den chemischen und den physikalischen, welche in unseren Tagen das Maschinenwesen zu einer früher nie geahndeten Höhe gebracht und namentlich durch Dampfmaschinen und

Elektricität Dinge leistet, welche frühere Zeiten der Hülfe des Teufels zugeschrieben haben würden. [...] Wenn das Maschinenwesen seine Fortschritte in denselben Maaße noch eine Zeit hindurch weiter führt, so kann es dahin kommen, daß die Anstrengung der Menschenkräfte beinahe ganz erspart wird; wie die eines großen Theils der Pferdekräfte schon jetzt. Dann freilich ließe sich an eine gewisse Allgemeinheit der Geisteskultur des Menschengeschlechtes denken, welche hingegen solange unmöglich ist, als ein großer Theil desselben schwerer Arbeit obliegen muß; [...]" (ARTHUR SCHOPENHAUER, *Parerga und Parapolimena*, Bd.II, GS V, Zürich 1988, § 125, S.224f)

fachen Handarbeit stattfindet. Im Rahmen der rein technischen und produktionsseitigen Analysen treffen die Prognosen zur Entfesselung nun weitgehend zu. Auf der gesellschaftlichen Seite sieht es anders aus. Mit dem Scheitern der sprengenden Rolle, die Marx den Produktivkräften in sozialer Hinsicht zutraute, zeichnet sich gleichsam die Dialektik der Möglichkeiten vor, die zu einer Reflexivität der Moderne Anlaß geben. Das marxische Programm steht unter diesen Voraussetzungen selbst unter dem Vorzeichen einer Begrenzung der rasenden Produktivkräfte, denen er durch die Entwicklung eines Widerspruchs ein soziales Ziel setzt.

Die kritische Interpretation der Rolle der Werkzeugmaschine, die Marx in eine ökonomische Umgebung der Produktion einbettet, wirft grundsätzliche Fragen auf, welche die Passung zwischen technischen Möglichkeiten und gesellschaftlichem System berühren. Es handelt sich um eine Grundfrage der Moderne, die bei verschiedensten Denkern auftaucht. Der Grundgehalt dieser Frage lautet darauf, wie wir mit unseren selbstgeschaffenen Möglichkeiten umgehen sollen, wenn die emanzipatorischen Hoffnungen, die seit der Aufklärung mit Wissenschaft und Technik verbunden werden, in einer dialektischen Zwickmühle enden. Marx befindet sich, will man einen unangenehmen Lernprozeß einmal unhinterfragt zugestehen, an einer Schwelle zur Schattenseite der Fortschrittshoffnungen der Aufklärung. Wenn der Marxismus dennoch überaus aktuelle Aspekte zu bieten hat, so liegt dies an den komplexen Zusammenhängen von Technik, Gesellschaftsformation und Ökonomie, die herausgearbeitet werden. Der von Marx entwickelte Maschinenbegriff erweitert die physikalische Definition um die Einschätzung der ökonomischen Bedeutung der neu entstandenen Maschinerie in der Industrie. Erst auf dieser Basis gestattet sich eine Einordnung der Technik, die auch ihre Einflüsse auf die gesellschaftliche Ordnung hervortreten läßt. Die besondere analytische Leistung, die damit verbunden war, zeigt sich allein daran, daß sich die entsprechenden gesellschaftsrelevanten Eigenschaften der Technik nicht offen zeigen, sondern erst in einer geschichtlichen und ökonomischen Betrachtung verdeutlichen. Darüber hinaus greift Marx die Frage nach der Vergesellschaftung der Natur auf, die bei ihm zu der Forderung der Resurrektion der Natur führt. Wenn das von ökonomischen Interessen

überformte Produktionswissen in einen Gegensatz zu der Natur zu treten beginnt, dann nimmt auch die Geschichte unserer zweiten, der konstruierten Natur, deutlichere Konturen an. Für das technische System kann sich in der Folge sein Zug zur Geschlossenheit in einer immer künstlicheren Welt verwirklichen.

Für die These einer internen Logik des Systems der Technik in der Geschichte, kommt den marxischen Überlegungen zu den Produktivkräften eine besondere Bedeutung zu. In der Literatur beginnt die entsprechende Auseinandersetzung mit George Cohens²⁵⁰ Analyse, der Marx als Deterministen betrachtet. Dahinter verbergen sich zwei Behauptungen. Erstens bestimmt der Stand der Produktivkräfte die Produktionsverhältnisse²⁵¹, und zweitens sollen sich Produktivkräfte mit einer ihnen inhärenten Tendenz in der Geschichte²⁵² entwickeln. Jon Elster²⁵³ stimmt der ersten These zu, macht aber gleichzeitig geltend, daß in der historischen Analyse bei Marx auch andere Faktoren eine Bedeutung besitzen. Die alleinige Bedeutung welche den Produktivkräften bei dem Übergang von der feudalen zu der bürgerlichen Gesellschaft zukommen, relativiert sich nach Elster beispielsweise durch die Rolle des Bevölkerungswachstums. Das historische Phänomen des Kapitalismus kann nicht ohne einen Überschuß der Ware Arbeitskraft auftreten. Ohne Marx im Gegenzug als Deterministen im Sinne Cohens darstellen zu wollen, lassen sich hierzu unschwer Einwände finden. Was oben in der Frühgeschichte des technischen Systems als industrielle Revolution des Mittelalters geschildert wurde und in einem entsprechenden Bevölkerungswachstum endete, steht in engem Zusammenhang mit einer veränderten Versorgungslage. Es sind zumindest auch die technischen Reformen in der Landwirtschaft, die dies ermöglicht haben. Die Diskussion darf also in gewissem Sinn als offen gelten. Die folgenden Überlegungen konzentrieren sich nun auf eine umfassende Darstellung der Rolle der Produktivkräfte in der Geschichte. Die Evolution der Technik könnte insofern eine Richtung aufweisen, als sich mit der Entwick-

²⁵⁰ GEORGE A. COHEN, *Karl Marx's Theory of History: A Defense*, Princeton 1978.

²⁵¹ Vgl. a.a.O., S.147.

²⁵² Vgl. a.a.O., S.97.

²⁵³ JON ELSTER, *Making Sense of Marx*, Cambridge 1985.

lung der Produktivkräfte eine bestimmte Gesellschaftsformation einstellen muß. Die grundsätzliche Frage für das Thema der vorliegenden Arbeit lautet dann, ob sich eine derartige Behauptung bei Marx findet, und wenn ja, ob sich diese Behauptung rechtfertigen und halten läßt.

1. Marx als Jongleur der Möglichkeit

Karl Marx begreift wie kein anderer die Technik als Möglichkeit, da er ihr eine zentrale Rolle bei der Entwicklung industrialisierter Gesellschaften vom Kapitalismus zum Sozialismus und Kommunismus zuweist. Genauer gesagt sollen die Produktivkräfte eine sprengende Rolle einnehmen, die einen Wechsel im Gesellschaftssystem herbeiführt. Die Koppelung zwischen Gesellschaftssystem und Produktionsmitteln, die enge Verbindung der Art und Weise des Produzierens mit der sozialpolitischen Gestaltung einer Gesellschaft, trifft einen wichtigen Aspekt des Möglichkeitsgedankens. Das technisch Mögliche soll in näherer Zukunft den Wandel zu einer besseren Gesellschaft zwingend festlegen. Marx entwickelt aus der Möglichkeit eine Zukunft, aber er überschreitet den visionären Ansatz Bacons, indem vor allem der wichtige Parameter der Ökonomie Berücksichtigung findet.

Marx kommt in erster Linie der Verdienst zu, im Anschluß an Adam Smith, Charles Babbage und Andrew Ure die Werkzeugmaschine in einem bis dahin noch unbekanntem Umfang in ihrem ökonomischen Umfeld analysiert zu haben. Die Zeit, in der Marx seine Betrachtungen anstellte, ist von der Einführung der Maschine in den ersten großen Fabriken in England bestimmt. Die höhere Produktivität des Maschineneinsatzes beginnt die Handarbeit in den Manufakturen und in den handwerklichen Betrieben zu entwerten, womit die einfache manuelle Arbeit ihre zentrale Stellung in der industriellen Produktion langfristig verlieren wird.

Die marxschen Ausführungen zur Technik setzen nun die allgemeinere Begrifflichkeit seiner Theorie voraus, weshalb einige einführende Anmerkungen unverzichtbar erschienen. Einen

Ausgangspunkt der Analysen bei Marx bildet die Arbeit, die sogar zu einer anthropologischen Bestimmung des Menschen Anlaß gibt. Der Vorteil einer derartigen Definition besteht in ihrer Voraussetzungslosigkeit. Der Mensch ist lediglich auf den Stoffwechsel angewiesen, den er arbeitend bereitstellen muß. Jeder Rückgriff auf glückliche oder natürliche Naturzustände entfällt unter dieser Herangehensweise.

2. Arbeit und Technik

Die Technik erscheint bei Marx wesentlich als Arbeitsmittel und fällt somit unter die Produktivkräfte, d.h. ein System, welches die Produktionsmittel und die menschliche Arbeit in der Geschichte fest verbindet. Die angewandte Technik auf der Stufe erweiterter Produktionsniveaus bildet mit dem Anthropinum Arbeit eine prinzipielle Grundlage menschlicher Existenz, sichert sie doch die materielle Basis, auf der sich der Mensch erst reproduzieren kann.

"Die Arbeit ist zunächst ein Prozeß zwischen Mensch und Natur, ein Prozeß, worin der Mensch seinen Stoffwechsel mit der Natur durch seine eigene Tat vermittelt, regelt und kontrolliert."²⁵⁴

Der Stoffwechsel setzt den Stoff voraus, der durch die menschliche Arbeit umgeformt wird. Marx unterscheidet zwischen den unbearbeiteten Dingen, wie Wasser oder Fischen, und dem Rohmaterial. Das Rohmaterial, wie gefälltes Holz oder geschürftes Erz, haben durch bereits geleistete Arbeit eine Veränderung erfahren. Im Rohmaterial hat sich menschliche Arbeit vergegenständlicht.

Die menschliche Arbeit zeichnet sich gegenüber der tierischen Verhaltensweise durch den verstärkten Einsatz von Mitteln aus. Marx greift hierbei einerseits auf die Bestimmung des Menschen als "Toolmaking animal" durch Benjamin Franklin zurück, andererseits weiß er sehr wohl, daß diese Unterscheidung nicht hinreichend ist. Als begeisterter Leser Darwins ist Marx die Werkzeugverwendung durch Tiere bekannt. Beispielsweise spießt der Galapa-

²⁵⁴KARL MARX, *Das Kapital*, Bd.I, MEW 23, Berlin 1988, S.192.

gosfinke mittels abgebrochener Dornen die Larven in der mit dem Schnabel unerreichbaren Tiefe von Baumritzen auf. Für die Besonderheit der menschlichen Werkzeugverwendung bedarf es für die Abgrenzung also eines weiteren Kriteriums.

"Eine Spinne verrichtet Operationen, die denen des Webers ähneln, und eine Biene beschämt durch den Bau ihrer Wachsellen manchen menschlichen Baumeister. Was aber von vorneherein den schlechtesten Baumeister vor der besten Biene auszeichnet, ist, daß er die Zelle in seinem Kopf gebaut hat, bevor er sie in Wachs baut. Am Ende des Arbeitsprozesses kommt ein Resultat heraus, das bei Beginn desselben schon in der Vorstellung des Arbeiters, also schon ideell vorhanden war.²⁵⁵

Der Arbeitsprozeß erfolgt nach einem vorgefaßten Plan, der nicht in stoischer Wiederholung aufgeht, sondern durch Variierbarkeit ausgezeichnet ist. Der Mensch kann den Gebrauch seiner Arbeitsmittel gezielt in den Arbeitsprozeß einbinden, und er kann seine Arbeitsmittel selbst schöpfen.²⁵⁶ Mit der Schöpfung der Arbeitsmittel erfaßt Marx eine wesentliche Voraussetzung der Möglichkeit, die sich im Arbeitsprozeß durch weitere Anschlußmöglichkeiten deutlich macht. Es handelt sich um eine Art Schneeballsystem, das den Menschen zu einem kreativen Produzenten seiner eigenen Natur macht. Im Arbeitsprozeß verändert der Mensch nicht nur die äußere Natur, sondern er verändert sich mit dem Gebrauch seiner eigenen Arbeitsmittel auch selbst.²⁵⁷

3. Werttheorie

Der arbeitende Mensch bildet die Quelle des Profits und des Mehrwertes, der allein der lebendigen Arbeit entspringt. Während des Arbeitstages oder eines Arbeitsvorgangs wird dem zu bearbeitenden Gegenstand ein Wert zugeführt. Die in dem bearbeiteten Gegenstand gespeicherte Arbeit erhöht den Wert der Ware. Gegenüber dem angelieferten Rohmaterial hat sich der Marktpreis der Ware durch die Bearbeitung erhöht. Die Werterhöhung der Ware gibt

²⁵⁵ a.a.O., S.193.

²⁵⁶ Vgl. a.a.O., S.194.

²⁵⁷ Vgl. a.a.O., S.192.

der Unternehmer an seinen Arbeiter nicht in voller Höhe weiter. Der gezahlte Lohn entspricht nur einem bestimmten Anteil am tatsächlichen Warenwert. Die tatsächlich bezahlte oder entlohnte Arbeit nennt Marx notwendige Arbeit. Die Differenz zu dem tatsächlichen Warenwert heißt Mehrarbeit. Sie steht für jenen Anteil am Gesamtarbeitstag, in dem über die bezahlte Arbeitszeit hinaus Wert erzeugt und im bearbeiteten Rohmaterial vergegenständlicht wird.

Der Maschineneinsatz erbringt in aller Regel eine höhere Produktivität als die einfache Handarbeit. Da dem Besitzer der Produktionsmittel bei gleicher Arbeitszeit mehr Waren zur Verfügung stehen, wird sich auch sein Gewinn erhöhen. Da ohne Mehrwert kein Gewinn erzeugt werden kann, muß auch der Mehrwert gestiegen sein. Wenn der Arbeiter durch die erhöhte Produktivität nun in kürzerer Zeit als zuvor seinen Lohn verdienen kann, so wird die Zeit, die er für den Kapitalisten arbeitet, notwendig verlängert. Aus dieser verlängerten unbezahlten Arbeit resultiert dann der erhöhte Gewinn bei Maschineneinsatz. Der Wertzuwachs entspringt also nicht der Maschine, sondern er beruht auf der verkürzten notwendigen oder der verlängerten unbezahlten Arbeit. Die Arbeit des Arbeiters nennt Marx lebendige Arbeit. Diese lebendige Arbeit ist die einzige Wertquelle im Produktionsprozeß, und nur ihre Aufteilung in notwendige und unbezahlte Arbeit, entscheidet über den erzeugten Mehrwert. Die Maschine arbeitet in diesem Sinne bei Marx also nicht. Arbeiter und Maschine befinden sich in einem geschlossenen System, wenn es beispielsweise um die Berechnung des erzeugten Wertes an einem Arbeitstag geht. Der Mehrwert, der die Systemgrenze passiert, beruht nur auf der lebendigen Arbeit, und errechnet sich aus der Differenz von Gesamtarbeitszeit und notwendiger Arbeit.

Von der lebendigen Arbeit unterscheidet Marx die tote Arbeit. Unter toter Arbeit versteht er die in Maschinen aufgespeicherte Arbeit, die als Wissen und Geschicklichkeit bei deren Konstruktion und Aufbau eingegangen sind. Die tote Arbeit könnte daher als vergangene und trotzdem noch für den Konsum zur Verfügung stehende Arbeit betrachtet werden.

4. Geschichtsmodell - Produktivkraftentwicklung

Die bisherigen Ausführungen beschränkten sich auf eine ungeschichtliche Betrachtung, die in ihrer Ahistorizität für Marx nicht nur unzutreffend, sondern schlichtweg falsch wäre. Als Jongleur der Möglichkeit rechnet Marx klar mit einer Weiterentwicklung der Produktivkräfte und diese Entwicklung erhält sogar den Status des Antriebs der Geschichte. Die marxsche Prognose für die Entwicklung der Gesellschaft ist nun wesentlich komplexer mit der Wirtschaft verbunden, als dies die Utopie Bacons oder die Fortschrittstheorie der Aufklärung noch vorsah. Zwar binden vor allem die englischen und französischen Aufklärer die Politische Ökonomie bereits in ihre Überlegungen ein, aber die Zusammenhänge werden zum ersten Mal bei Marx bis zu einer Bestimmtheit ausformuliert, die es erlaubt, die Gesellschaftsformation mit ihren Produktivkräften und ihrer Wirtschaftsweise zu identifizieren. Die Produktivkräfte bestimmen in ihrem geschichtlichen Wandel letztlich die Gesellschaftsformationen, in denen die Mittel zur Anwendung kommen:

"Mit der Erwerbung neuer Produktivkräfte verändern die Menschen ihre Produktionsweise, und mit der Veränderung der Produktionsweise, der Art, ihren Lebensunterhalt zu gewinnen, verändern sie alle ihre gesellschaftlichen Verhältnisse. Die Handmühle ergibt eine Gesellschaft mit Feudalherren, die Dampfmühle eine Gesellschaft mit industriellen Kapitalisten."²⁵⁸

Der geschichtliche Rückblick zeigt bewußt gestaltete technische Hilfsmittel als

"Reliquien von Arbeitsmitteln für die Beurteilung untergegangener ökonomischer Gesellschaftsformationen. Nicht was gemacht wird, sondern wie, mit welchen Arbeitsmitteln gemacht wird, unterscheidet die ökonomischen Epochen. Die Arbeitsmittel sind nicht nur Gradmesser der Entwicklung der menschlichen Arbeitskraft, sondern auch Anzeiger der gesellschaftlichen Verhältnisse, worin gearbeitet wird."²⁵⁹

Marx erkennt einen direkten Zusammenhang zwischen den Produktionsmitteln als Werkzeugen auf einer bestimmten Entwicklungsstufe und den ihnen entsprechenden Gesellschaftsformationen. Die Feststellung bezieht sich auf die bisherige Geschichte und wirft die Frage nach der Tragfähigkeit von Vorhersagen zukünftiger Entwicklung auf, wenn ein Zusammen-

²⁵⁸ KARL MARX, *Das Elend der Philosophie*, MEW 4, Berlin 1990, S.130.

²⁵⁹ KARL MARX, *Das Kapital*, Bd.I, MEW 23, Berlin 1988, S.194/195.

hang von Produktivkräften und Gesellschaftskonstellationen besteht.²⁶⁰ Als klassisches, weil am weitesten entwickeltes Beobachtungsfeld, in dem sich die Produktions- und Verkehrsverhältnisse in der Frühphase der Industrialisierung am deutlichsten zeigen, dient Marx im 19. Jahrhundert England. Entscheidendes Gewicht erhält die Aussage, daß die dort vorgefundenen ökonomischen und technischen Verhältnisse mit zeitlicher Verzögerung überall ihren Einzug halten werden.

"An und für sich handelt es sich nicht um den höheren oder niedrigeren Entwicklungsgrad der gesellschaftlichen Antagonismen, welche aus den Naturgesetzen der kapitalistischen Produktion entspringen. Es handelt sich um diese Gesetze selbst, um diese mit eherner Notwendigkeit wirkenden und sich durchsetzenden Tendenzen. Das industriell entwickeltere Land zeigt dem minder entwickelten nur das Bild der eigenen Zukunft."²⁶¹

Als wesentlich bei allen sogenannten Modernisierungsschüben darf die Technisierung gelten, die nicht nur neue Produktionsmethoden, sondern auch kapitalistische Verhältnisse importiert. Die "Zivilisierung" der Welt durch die Einführung moderner Technik ist mit der Globalisierung des Kapitalismus verbunden, denn die Bourgeoisie weiß die niedrigen Preise industriell gefertigter Waren als Waffe auf den Märkten unterentwickelter Länder einzusetzen,

"mit der sie alle chinesischen Mauern in den Grund schießt, mit der sie den hartnäckigsten Fremdenhaß der Barbaren zur Kapitulation zwingt. Sie zwingt alle Nationen, die Produktionsweise der Bourgeoisie sich anzueignen, wenn sie nicht zugrunde gehen wollen; sie zwingt sie, die sogenannte Zivilisation bei sich selbst einzuführen, d.h. Bourgeois zu werden. Mit einem Wort sie schafft sich eine Welt nach ihrem eigenen Bilde."²⁶²

In dieser Hinsicht hat sich die marxsche Prognose hinreichend bestätigt. Die Konvergenztheorie registriert die Rationalisierung im Anschluß an Max Webers stahlhartes Gehäuse im Sinne einer nachholenden Industrialisierung als weltweite Tendenz.

Die Anfänge der Herausbildung der ungeheuren und bis dato in der Geschichte einmaligen Produktivkraftentwicklung verlegen Marx und Engels in die feudale Gesellschaftsordnung,

²⁶⁰ Ganz bewußt ist hier lediglich von einem Zusammenhang zu sprechen. Marx wurde ob der zitierten Stellen nicht selten als technologischer Determinist bezeichnet. Nathan Rosenberg weist ganz zu Recht daraufhin, daß mit dieser Sichtweise eine Simplifizierung vorliege, die den dialektischen Vorgang vernachlässige, den Marx zwischen den früheren Produktivkräften und den Produktionsverhältnissen als übergeordneten historischen Prozeß veranschlage. (Vgl. NATHAN ROSENBERG, *Inside the black box, Technology and economics*, Cambridge 1982, S.38.)

²⁶¹ KARL MARX, *Das Kapital*, Bd.I, MEW 23, Berlin 1988, S.12.

²⁶² KARL MARX, FRIEDRICH ENGELS, *Manifest der Kommunistischen Partei*, MEW 4, Berlin 1990, S.466.

deren spezifische Eigentumsverhältnisse jedoch bereits den schwach entwickelten Produktivkräften nicht mehr entsprachen. Es folgte die Sprengung dieser einengenden Verhältnisse, womit der Weg für die "Unterjochung der Naturkräfte, Maschinerie, Anwendung der Chemie auf Industrie und Ackerbau, Dampfschiffahrt, Eisenbahnen, elektrische Telegraphen, Urbarmachung ganzer Weltteile, Schiffbarmachung der Flüsse" und "ganze aus dem Boden gestampfte Bevölkerungen" erst frei wurde.²⁶³ Haben die Produktivkräfte die feudalen Verhältnisse aufgelöst, so soll dies nun auch für die bürgerlichen Produktions- und Eigentumsverhältnisse gelten. Die Extrapolation des bisherigen Geschichtsverlaufs dient als Modell für die zukünftige Entwicklung, das bei den Produktivkräften ansetzt.

"Seit Dezennien ist die Geschichte der Industrie und des Handels nur die Geschichte der Empörung der modernen Produktivkräfte gegen die modernen Produktionsverhältnisse, gegen die Eigentumsverhältnisse, welche die Lebensbedingungen der Bourgeoisie und ihrer Herrschaft sind."²⁶⁴

Verschärft formuliert, dabei präziser auf die Technik zugespitzt, heißt es an anderer Stelle bei gleichlautender Intention:

"Auf einer gewissen Stufe ihrer Entwicklung geraten die materiellen Produktivkräfte in Widerspruch mit den vorhandenen Produktionsverhältnissen oder, was nur ein juristischer Ausdruck dafür ist, mit den Eigentumsverhältnissen, in denen sie sich bewegt hatten. Aus Entwicklungsformen der Produktivkräfte schlagen diese Verhältnisse in Fesseln derselben um."²⁶⁵

Worin besteht nun die Fesselung der Produktivkräfte durch die Produktionsverhältnisse?

Unter kapitalistischen Produktionsverhältnissen stehen sich die Eigentümer von Produktionsmitteln am Markt als Konkurrenten gegenüber, die unter diesen Bedingungen einem ständigen Wettbewerbsdruck ausgesetzt sind. Daraus folgt der Zwang zu ständiger Rationalisierung, um am Markt bestehen zu können. Wenn in den hochtechnisierten Gesellschaften mit entsprechender Gesetzgebung eine beliebige Verlängerung der Arbeitszeit und die Herabsetzung der Löhne massiven Begrenzungen unterliegt, so bietet sich als einziger Ausweg der Einsatz technischer Mittel zur Erhöhung der Produktivität an. Der damit erwirtschaftete Überschuß steht keinesfalls zur freien Verfügung, sondern muß gemäß den

²⁶³ a.a.O., S.467.

²⁶⁴ a.a.O., S.467.

²⁶⁵ KARL MARX, *Zur Kritik der politischen Ökonomie*, MEW 13, Berlin 1985, S.9.

Wachstumsbedingungen des Kapitals und aus den genannten Konkurrenzbedingungen durch unmittelbare Reinvestition einer erneuten Verwertung zugeführt werden. Überhaupt gehört es zu einer Grundbedingung des Kapitals, daß die Wirtschaft beständig wachsen muß. Bei Ausklammerung der kapitalistischen Produktionsverhältnisse, also bei aufgehobenem Privateigentum an den Produktionsstätten, deren fortgeschrittenste Form bei Marx die Fabrik darstellt, muß die Fesselung entfallen, und die Produkte können als das erscheinen, weshalb sie erstanden werden: als Gebrauchswerte. In einer kommunistischen Gesellschaft, die die Produktionsmittel als Gemeineigentum aller Mitglieder dieser Gesellschaft betrachtet, entfällt zudem die Konkurrenz von Eigentümern an Produktionsmitteln, und folglich besteht kein weiteres Interesse an einer Maximierung des Profits.

"In einer kommunistischen Gesellschaft hätte daher die Maschinerie einen ganz anderen Spielraum als in der bürgerlichen Gesellschaft."²⁶⁶

Hinzu kommt, daß die Entwicklung der Maschinerie unter kommunistischen Vorzeichen im Interesse eines nunmehr konsequent verwirklichtbaren Allgemeinwohls, ohne den Automatismus eines ständig auf Vermehrung und Wachstum drängenden Kapitals, d.h. ohne Kapitalakkumulation erfolgen könnte. Die veränderten Bedingungen setzen eine entsprechende Gesellschaftsform voraus, deren Verwirklichung Marx durch die sprengende Rolle der Produktivkräfte und die inneren Widersprüche kapitalistischer Wirtschaftsweise nur als eine Frage der Zeit erachtet. Bis zum gewünschten Umschlagpunkt bleiben die Produktivkräfte in der analysierten Form bestehen, d.h. sie bilden und entwickeln sich unter der Vorgabe der Kapitalakkumulation. Unter der Akkumulation versteht Marx, daß die durch Maschineneinsatz gesteigerte Produktivität letztlich den Profit vergrößert. Wird dieser Profit nicht konsumiert, sondern erneut in lukrative Produktionszweige reinvestiert, so erhöht sich der Profit abermals. So konzentrieren sich enorme Kapitalbeträge in der Hand weniger Privatpersonen und wachsen spiralförmig an. Erweist sich ein Unternehmen auf dem Markt als relativ erfolglos, so droht neben dem Bankrott die Übernahme durch größere Einheiten, was Marx als Zentralisation bezeichnet.

²⁶⁶ KARL MARX, *Das Kapital*, Bd.I, MEW 23, Berlin 1988, S.414.

"Es ist aber klar, daß die Akkumulation, die allmähliche Vermehrung des Kapitals durch die aus der Kreisform der Spirale übergehende Reproduktion ein gar langsames Verfahren ist, im Vergleich mit der Zentralisation, die nur die quantitative Gruppierung der integrierenden Teile des gesellschaftlichen Kapitals zu ändern braucht. Die Welt wäre noch ohne Eisenbahnen, hätte sie solange warten müssen, bis die Akkumulation einige Einzelkapitale dahin gebracht hätte, dem Bau einer Eisenbahn gewachsen zu sein."²⁶⁷

Die Schaffung ganzer Infrastrukturen und der Aufbau gigantischer Einrichtungen der Schwerindustrie oder aufwendige Forschung in Industrielaboratorien setzen eine entsprechende Kapitalausstattung voraus. Das Zusammenspiel von Akkumulation und Zentralisation führt mit den geschaffenen technischen Einrichtungen zu einer abnehmenden Bedeutung der menschlichen Arbeitskraft. Auf der Basis einfacher Handarbeit erscheint eine derartige Entwicklung unmöglich, und es bedurfte des Zusammenspiels von Ökonomie, Wissenschaft und Technik, um die Welt in ein Warenhaus der kurzen Wege zu verwandeln.

5. Tote und lebendige Arbeit

Die Arbeit zerfällt bei Maschineneinsatz in einen toten und einen lebendigen Anteil. Die tote Arbeit steht für eine in den Maschinen vergegenständlichte Arbeit, die mit der Konstruktion und dem Bau der Gerätschaft abgeschlossen und im Gegenstand "Maschine" aufgespeichert ist. Die lebendige Arbeit entspricht der von Menschen an ihrem Arbeitsplatz direkt geleisteten Arbeit. Eine Analyse der Arbeit unter der Vorgabe eines konsequenten Maschineneinsatzes muß daher als äußerste idealisierte Endpunkte zwei Fälle berücksichtigen: tote und lebendige Arbeit. Beiden Arbeitsformen widmet sich die folgende Analyse. Die Beschränkung auf lebendige Arbeit hätte bei Ausschluß aller Maschinenarbeit nur die Formen einfachster und sogenannter naturnaher Lebensweisen mit vorindustriellen Produktionsformen aufzuweisen. Hier stellt sich regelmäßig die Frage nach einem Naturzustand, der in beweisfähiger Nähe zur Natur auch eine natürliche Produktivität garantieren könnte. Die geschichtliche Suche nach diesem Ideal gestaltet sich freilich schwierig, sobald die fragliche Natur genauer bezeichnet und ihr normativer Gehalt angegeben werden soll. Den

²⁶⁷ a.a.O., S.656.

rückwärtsgewandten Blick weist Marx unter Angabe der Unmöglichkeit der Rekonstruktion des gesuchten Zustandes weit von sich, wie er auch jede *prima philosophia* ablehnt. Die Unmöglichkeit beruht darauf, daß für die Rekonstruktion nur die Abstraktion im Sinne der Negation bekannter und geschichtlich früherer Naturverhältnisse zur Verfügung steht. Indem sich der Mensch bei Marx durch eine Abfolge historisch-gesellschaftlicher Zustände erst selbst erzeugt, sind die epochal zu registrierenden Naturverhältnisse durch die Praxis der Stufen der Naturbearbeitung gekennzeichnet. Unter diesen Umständen folgt aus der Negation des konkret Bekannten zwangsläufig die zunehmende Abstraktion. Der gesuchte Zustand schwindet daher gleichsam im Nichts, wo der Mensch nicht ist. Die Abstraktion erreicht zuletzt einen Zustand, in dem sich der Unterschied von Subjekt und Objekt in einer Identität verliert, die Marx beispielhaft an Hegel kritisierte. Die Identität ist im Hegelschen System erst im absoluten Geist erreicht. Dieser Weltgeist muß in seiner Absolutheit unbedingt sein, d.h. es gibt kein Prinzip aus dem er ableitbar wäre. Der absolute Geist stimmt als Unbedingtes mit Gott überein. Es bleibt dann von der Fragestellung her gleichgültig, ob ein nicht weiter ausgezeichneter Naturzustand oder die Schöpfung als Ausgangspunkt des ersten Menschen und der Natur gesucht wird.

"Wenn du nach der Schöpfung der Natur und des Menschen fragst, so abstrahierst du also vom Menschen und der Natur. Du setzt sie als *nichtseiend*, und willst doch, daß ich sie als *seiend* dir beweise. Ich sage dir nun: gib deine Abstraktion auf, so gibst du auch deine Frage auf, oder willst du an deiner Abstraktion festhalten, so sei konsequent, und wenn du den Menschen und die Natur als *nichtseiend* denkend, denkst, so denke dich selbst als nicht seiend, der du doch auch Natur und Mensch bist."²⁶⁸

Läßt sich die lebendige Arbeit nicht auf einen geschichtlichen Zustand zurückführen, der ein ideales Vermittlungsverhältnis zur Natur besitzt, so bleibt als anderes Extrem die alternative Hypothese einer ausschließlichen Verwendung toter Arbeit.

Die ausschließliche Verwendung toter Arbeit ist selbstverständlich nur eine Hypothese. Sieht man von der zur Herstellung der Maschinerie notwendigen Arbeit ab, entspricht dem in der Wirklichkeit die Tendenz zur vollautomatisierten Fabrik. Die völlige Automatisierung gerät als Utopie und Endpunkt der Technik verschiedentlich durch technikphilosophische Entwürfe und bildet bei Andrew Ure²⁶⁹, den Marx in technischen Fragen wiederholt kritisch

²⁶⁸ KARL MARX, *Nationalökonomie und Philosophie*, S.197.

²⁶⁹ ANDREW URE, *The philosophy of manufactures or an exposition of the scientific, moral, and commercial economy of the factory system of Great Britain*, London 1835. Bei Ure findet sich ein durchweg reaktionäres Bewußtsein, das in der typischen Manchesterhaltung jede gewerkschaftliche Aktivität als Verschwörung gegen das menschenfeindliche Unternehmertum wertet. Marx hat Ures Schriften auch mit der entsprechenden Vorsicht exzerpiert.

zitiert, geradezu den magischen Finalpunkt der Technik. Marx bleibt gegenüber dem "großen Automaten", was die zukünftige Entwicklung angeht, gespalten. Die ihm bekannten Zwischenstufen und Vorformen der Automatisierung entwerten einerseits die Handarbeit, zum anderen deutet sich mit der Maschinenarbeit die Abnahme der rein repetitiven Tätigkeiten an, wodurch "das Bedürfnis nach Universalität, das Bestreben einer allseitigen Entwicklung des Individuums"²⁷⁰ hervortreten kann. Den positiven Auswirkungen des Maschineneinsatzes steht andererseits zunächst eine verstärkte Arbeitsteilung als Negativbilanz gegenüber:

"Alles in allem hat die Einführung der Maschinen die Teilung der Arbeit innerhalb der Gesellschaft gesteigert, das Werk des Arbeiters innerhalb der Werkstatt vereinfacht, das Kapital konzentriert und den Menschen zerstückelt."²⁷¹

Es entspricht einer bestimmten historischen Situation, den Anfängen des Fabrikwesens, wenn Marx den tieferen Grund für die Teilung der Arbeit im Anschluß an die Überlegungen Andrew Ures, dessen "Philosophie der Manufaktur" er intensiv und kritisch auswertet, in der Ausschaltung des geschulten Facharbeiters sieht. Die Fachkraft sei, wie Ure anmerkt, im Bewußtsein ihrer Fähigkeiten "anspruchsvoller und schwerer zu behandeln"²⁷², während eine simplifizierte und in Teilschritte aufgegliederte Arbeit den Vorteil bietet, daß Frauen und Kinder bei geringerer Entlohnung an die Stelle von qualifizierten Arbeitern treten können. Die weitere Geschichte der Rationalisierung betrieblicher Fertigung greift zwar nicht auf die Kinderarbeit zurück, sieht man von den niedrigeren Produktionsniveaus der Dritten Welt ab, aber die Tendenz auf den beliebig austauschbaren Teilarbeiter blieb bis in die sechziger Jahre des 20. Jahrhunderts ungebrochen. Fords Fließbandproduktion und die Taylorsche Arbeitsreglementierung sind hierfür exemplarisch. Für Marx folgen zu Beginn der Industrialisierung aus der konsequenten Rationalisierung die Entwertung der Handarbeit und die Ausbildung einer Reservearmee von Arbeitskräften, die entsprechend der Konjunkturzyklen zur weiteren Verwendung bereitsteht. Die gegenläufige Tendenz einer mit technischen Raffinessen ausgestatteten Produktion fordert hingegen eine absolute Flexibilität ausgebildeter Arbeitskräfte. Die qualifizierteren Tätigkeiten entwerten den zu Billiglohn-

(Vgl. RAINER WINKELMANN, *Exzerpte über Arbeitsteilung, Maschinerie und Industrie*, Frankfurt 1982, S.LXIIIff.)

²⁷⁰ KARL MARX, *Das Elend der Philosophie*, MEW 4, Berlin 1990, S.157.

²⁷¹ a.a.O., S.155.

²⁷² a.a.O., S.155/156.

tarifen einsetzbaren Teilarbeiter in weiten Bereichen.

"Sie [die große Industrie] macht es zu einer Frage von Leben und Tod, die Ungeheuerlichkeit einer elenden, für das wechselnde Exploitationsbedürfnis des Kapitals in Reserve gehaltenen, disponiblen Arbeitsbevölkerung zu ersetzen durch die absolute Disponibilität des Menschen für wechselnde Arbeitserfordernisse; das Teilindividuum, den bloßen Träger einer gesellschaftlichen Detailfunktion, durch das total entwickelte Individuum, für welches verschiedene gesellschaftliche Funktionen einander ablösende Betätigungsweisen sind. Ein auf Grundlage der großen Industrie naturwüchsig entwickeltes Moment dieses Umwälzungsprozesses sind polytechnische und agronomische Schulen, ein anderes sind die 'écoles d'enseignement professionnel', worin die Kinder der Arbeiter einigen Unterricht in der Technologie und praktischen Handhabung der verschiedenen Produktionsinstrumente erhalten."²⁷³

Die von Marx prognostizierte Entwicklung hat sich insofern bestätigt, als eine hochtechnisierte Produktion auch die entsprechende Facharbeiterschaft benötigt. Logisch zwingend folgt der enthaltene Widerspruch zwischen dem Ideal des disponiblen Teilarbeiters und dem "totalentwickelten Individuum", zwischen entwerteter Handarbeit bei minimalem Lohn und dem selbstbewußten, organisierten Facharbeiter. Diesem Widerspruch kann das Kapital nur mit einem wachsenden Anteil der Maschinenarbeit begegnen, indem unter dem Stichwort der Rationalisierung die tote Arbeit maximiert wird. Den Endpunkt maschineller Rationalisierung bilden dann vollautomatisierte Fabriken.

6. Die Maschine arbeitet nicht

Neben der Arbeitsteilung, der Entwertung des Facharbeiters und dem gleichzeitigen Erfordernis verbesserter Ausbildung sieht Marx zwei weitere Gründe für eine forcierte Einführung der Maschine in den Produktionsprozeß gegeben. Einerseits gestattet die Rationalisierung durch Maschineneinsatz die Einsparung lebendiger Arbeitskraft. Darüber hinaus führt die Notwendigkeit zur Rationalisierung auch zu einer qualitativen Verbesserung der Maschinenteknik. Als intern angelegte Tendenz hat Marx dies gesehen, wenn er die Eigenlogik der Technik anführt und auf die systemischen Voraussetzungen hinweist:

"Die große Industrie mußte sich also ihres charakteristischen Produktionsmittels, der Maschine selbst, bemächtigen und Maschinen durch Maschinen produzieren. [...] Die wesentliche Produktionsbedingung für die Fabrikation von Maschinen durch Maschinen war eine jeder Kraftpotenz fähige und doch zugleich ganz kontrollierbare Bewegungsmaschine. Sie existierte bereits in der Dampfmaschine. Aber es galt zugleich die für die einzelnen Maschinenteile nötigen streng geome-

²⁷³ KARL MARX, *Das Kapital*, Bd.I, MEW 23, Berlin 1988, S.512.

trischen Formen wie Linie, Ebene, Kreis, Zylinder, Kegel und Kugel maschinenmäßig zu produzieren. Dies Problem löste Henry Maudslay im ersten Dezennium des 19. Jahrhunderts durch die Erfindung des slide-rest, der bald automatisch gemacht und in modifizierter Form von der Drechselbank, wofür er zuerst bestimmt war, auf andre Konstruktionsmaschinen übertragen wurde. Diese mechanische Vorrichtung ersetzt nicht irgendein besonderes Werkzeug, sondern die menschliche Hand selbst, die eine bestimmte Form hervorbringt, durch Vorhalten, Anpassen und Richtung der Schärfe von Schneidinstrumenten usw. gegen oder über das Arbeitsmaterial, z.B. Eisen."²⁷⁴

Die "mechanische Vorrichtung", von der Marx spricht, ist in der Tat kein einfaches Werkzeug sondern die Drehbank Maudslays bildet die Grundlage des Präzisionsmaschinenbaus. Mit Maschinen andere Maschinen zu erzeugen, drückt einen ganz wesentlichen Aspekt eines mechanischen Systems aus, das in seiner Geschlossenheit und Selbstverwiesenheit die eigene Entwicklung vorantreibt. Hierin liegt ein Grund für die Qualitätssteigerung, die in der erreichbaren Präzision - und nicht nur in der Quantität der Produktion - die einfache Handarbeit entwertet. Deutlicher noch klingt dies in den *Grundrissen* an, wenn Marx den qualitativen Gewinn durch Maschineneinsatz dem Effekt der reinen Zeitersparnis gegenüberstellt.

"Es wird daher auch von der Maschinerie gesagt, daß sie *Arbeit spart*; das *bloße* Sparen der Arbeit ist indes [...] nicht das Charakteristische; da mit Hilfe der Maschinerie die menschliche Arbeit Dinge tut und schafft, die sie absolut ohne sie nicht schaffen könnte. Letzteres bezieht sich auf den Gebrauchswert der Maschinerie. Das *Sparen* der notwendigen Arbeit und das Schaffen der *Surplusarbeit* ist das Charakteristische."²⁷⁵

Der Gebrauchswert der Maschine entspricht einer manuell nicht herstellbaren Präzision. Die ökonomische Betrachtung unterscheidet klar zwischen dem Sparen von Arbeit und dem Sparen von notwendiger Arbeit. Die Einsparung der notwendigen Arbeit ist gleichbedeutend mit der Bildung von Surplus- oder Mehrarbeit. Unter notwendiger Arbeit versteht Marx, worauf bereits hingewiesen wurde, denjenigen Anteil der Gesamtarbeitszeit, bezogen auf den Arbeitstag, in dem ein Arbeiter tatsächlich den ihm ausgezahlten Lohn erarbeitet. Der Rest der Gesamtarbeitszeit, die sogenannte Mehrarbeit, schafft den Mehrwert. Der Mehrwert stellt den Anteil an produzierten Waren dar, den der Eigentümer der Produktionsmittel dem Arbeiter nicht bezahlt, sondern nach weiteren Abzügen als Gewinn verbuchen kann. Dazu ein Beispiel: Bei einem Arbeitstag von acht Stunden fallen sechs Stunden auf die notwendige Arbeit (tatsächlich bezahlte Arbeit) und zwei Stunden auf die Mehrarbeit, die jenes Surplusprodukt schafft, welches als Mehrwert und nach Verkauf als Profit erscheint. Der Einsatz einer Maschine verändert dieses Verhältnis. Ein Arbeitstag von acht Stunden

²⁷⁴ KARL MARX, *Das Kapital*, Bd.I, MEW 23, Berlin 1988, S.405/406.

²⁷⁵ KARL MARX, *Grundrisse*, MEW 42, Berlin 1983, S.303.

teilt sich nun wegen der erhöhten Produktivität anders auf. Die notwendige Arbeit reduziert sich etwa auf vier Stunden und die Mehrarbeit wächst auf vier Stunden an. Das Beispiel hat eine eminente Bedeutung, denn es zeigt, daß der Mehrwert allein auf der Basis lebendiger Arbeit berechnet wird. Innerhalb der marx'schen Arbeitswerttheorie läßt sich ein Profit überhaupt erst unter Bezug auf die menschliche Arbeitskraft berechnen, denn die Maschine erhöht zwar die Produktivität, aber sie schafft selbst keinen Mehrwert. Mit anderen Worten: Für Marx arbeitet nur der Mensch und die anthropologische oder soziologische Bestimmung der Arbeit gleitet an der Maschine ab. Eine Maschine arbeitet in diesem Sinne nicht.

7. Die Maschine als Leistungsvervielfacher

Wenn die Maschine bei Marx nachweislich nicht arbeitet, so bedeutet dies doch nicht, daß sie keine Leistung erbrächte. Im marx'schen Maschinenbegriff erhält die Leistungsvervielfachung gegenüber der reinen Handarbeit sogar eine Vorrangstellung, denn die Werkzeugmaschine nimmt die zentrale Rolle bei der industriellen Revolution des 19. Jahrhunderts ein.²⁷⁶ Als Vergleichsmaß dient Marx dabei immer die Handarbeit mit den entsprechenden Handwerkzeugen.

"Der Unterschied springt sofort ins Auge, auch wenn der Mensch selbst noch der erste Motor bleibt. Die Anzahl von Arbeitsinstrumenten, womit er gleichzeitig wirken kann, ist durch die Anzahl seiner natürlichen Produktionsinstrumente, seiner eigenen körperlichen Organe, beschränkt."²⁷⁷

Was in der Manufaktur zunächst als Arbeitsteilung beginnt, die eine höhere Effektivität durch Spezialisierung auf segmentierte Arbeitsgänge vorsieht, das setzt sich in der Arbeitsleistung der Maschine potenziert fort. Die Manufaktur gilt bei Marx als geschichtliche Vorstufe der großen Industrie, wobei der Maschinenbetrieb die Produktionssphäre der Manufaktur letztlich "wegen einer ihm unangemessenen materiellen Grundlage"²⁷⁸ umwälzen mußte.²⁷⁹ Ein konsequenter Maschineneinsatz verlangt sowohl eine gewisse Mindestgröße

²⁷⁶ Vgl. KARL MARX, *Das Kapital*, Bd.I, MEW 23, Berlin 1988, S.393.

²⁷⁷ a.a.O., S.394.

²⁷⁸ Vgl. a.a.O., S.403.

²⁷⁹ Rainer Winkelmann hat diesen Maschinenbegriff als mangelhaft eingestuft, indem er darauf verweist, daß es Maschinen, wie bspw. Windmühlen vor der Manufakturperiode gab. (Vgl. RAINER WINKELMANN (Hrsg.), *Karl Marx, Exzerpte über Arbeitsteilung, Maschinerie und Industrie*, Frankfurt 1982, S.CXXII.) Das Beispiel Winkelmanns bleibt jedoch ein relativ schwaches Argument, denn Marx war um eine Einschätzung der neuen Produktions-

der Produktionsstruktur wie auch eine durchorganisierte Arbeitsteilung, damit in reibungslosem Zusammenspiel mit der Maschine eine rentable Produktion gewährleistet ist. Die von Marx analysierte Tendenz hat sich in der Folge durchgehend bestätigt, wobei die Methoden ständig verbessert und auch verfeinert wurden. Moderne Fertigungseinheiten haben in den letzten Jahrzehnten im Hinblick auf die innerbetriebliche Logistik eine gründliche Umstrukturierung erfahren. Die kostenintensive Lagerhaltung ließ sich durch termingerechte Anlieferung benötigter Bestandteile des Endproduktes auf die Straße verlegen, und die Produktion in hochtechnisierten Fertigungsstrecken gleicht mittlerweile einer Präzisionsmechanik.

Faßt man die bisherigen Aussagen zusammen, so hat Marx eine qualitative Weiterentwicklung der industriellen Technik, deren Produktivitätssteigerung und die Bedeutung von Wissenschaft und Technik als Produktivkraft in einen geschichtlichen Zusammenhang gebracht.

8. Das Gesetz vom tendenziellen Fall der Profitrate

Der Zusammenhang von Lohnminimierung als Interesse der Arbeitgeberseite und der überhaupt disponiblen Arbeit liegt insofern auf der Hand, als ein Überhang von Arbeitskräften auf dem Arbeitsmarkt ein Druckmittel für Lohnabbau bietet oder das Einfrieren des Lohnniveaus gestattet. Marx macht innerhalb der sogenannten Krisenerscheinungen des Kapitalismus die Existenz einer industriellen Reservearmee zur Voraussetzung für ein erneutes Wachstum der Profitrate. Dem Zustand der normalen Krise geht eine Hochkonjunktur voraus, die eine starke Kapitalakkumulation erlaubt und wegen der günstigen Absatzchancen höchste Auslastung der Produktionsmittel erfordert. In der Hochkonjunktur sinkt die Arbeitslosigkeit auf ein Minimum, die Arbeitskraft wird zur Mangelware, und die Lohnkosten steigen. Die gestiegenen Lohnkosten wirken sich als fallender Profit aus. Als Ausweg bietet sich die verschärfte Rationalisierung an. Ein verstärkter Maschineneinsatz setzt laufend Arbeitskräfte frei, weshalb bei steigender oder gleichbleibender Produktivität

mittel bemüht, die eben wegen ihrer neuartigen Effektivität nicht von diskontinuierlich nutzbaren Naturkräften abhängig sein konnten. (Vgl. KARL MARX, *Das Kapital*, Bd.I, MEW 23, Berlin 1988, S.403.)

die Lohnkosten sinken, und die industrielle Reservearmee wächst erneut. Freie Arbeitsplätze verknappen sich und ihr Mangel drückt über den Arbeitskräftemarkt auf das Lohnniveau. Tatsächlich nimmt die Anzahl der Beschäftigten durch Rationalisierung ab. Dies spiegelt sich im Verhältnis von konstantem und variablem Kapital wieder. Das konstante Kapital wächst, während das variable Kapital abnimmt. Es kommt hier entschieden darauf an, daß dies für das Verhältnis der beiden Kapitalteile zueinander gilt! Im Extremfall können Löhne sogar steigen, aber die Aufwendungen für den Maschinenpark wachsen eben im Verhältnis wesentlich stärker. Wenn nun allein die über die notwendige Arbeit hinaus zur Verfügung stehende lebendige Arbeit durch Mehrarbeit den Mehrwert erzeugt und das dafür veranschlagte variable Kapital verhältnismäßig abnimmt, so muß auch der Profit schwinden. Die entsprechende Rechnung gestaltet sich einfach. Die Mehrwertmasse dividiert durch das aufgewendete Gesamtkapital (variables + konstantes Kapital) ergibt die Profitrate.

"Da die Masse der angewandten lebendigen Arbeit stets abnimmt im Verhältnis zu der Masse der von ihr in Bewegung gesetzten vergegenständlichten Arbeit, der produktiv konsumierten Produktionsmittel, so muß auch der Teil dieser lebendigen Arbeit, der unbezahlt ist und sich im Mehrwert vergegenständlicht, in einem stets abnehmenden Verhältnis stehn zum Wertumfang des angewandten Gesamtkapitals. Dies Verhältnis der Mehrwertmasse zum Wert des angewandten Gesamtkapitals bildet aber die Profitrate, die daher beständig fallen muß."²⁸⁰

Anders ausgedrückt: Weil die lebendige Arbeit bei konsequentem Einsatz von Maschinen abnimmt, diese lebendige Arbeit aber ausschließlich den Mehrwert erzeugt, so muß auch die Profitrate sinken. Der Mehrwert muß absolut betrachtet sinken, weil die Mehrarbeit mit der Abnahme der lebendigen Arbeit ebenfalls verringert wird. Die Profitrate muß abnehmen, denn der Mehraufwand an fixem Kapital für den erweiterten Maschinenpark schmälert den Profit zusätzlich. Alle Betrachtungen gelten selbstverständlich unter der Voraussetzung, daß die Maschine nicht arbeitet.

9. Verelendung und Revolutionstheorie

Marx hat für die Entwicklung der Produktivkräfte eine Prognose abgegeben, die bereits oben Erwähnung fand. Alle unzeitgemäßen oder unangepaßten Produktionsverhältnisse

²⁸⁰ KARL MARX, *Das Kapital*, Bd.III, Berlin 1988, S.223.

sollen die Produktivkräfte ohne Rücksicht sprengen. Die Umwälzung aller gesellschaftlichen Verhältnisse kann allerdings nur von einer Klasse getragen werden, die nichts mehr zu verlieren hat. Daß der Arbeiter bis an den Rand seiner Existenz gedrängt wird, dafür sorgt die kapitalistische Produktionsweise, die gemäß der marxischen Theorie eine sukzessive Verelendung der Arbeiterschaft zwingend herbeiführt. Einen wesentlichen Einfluß bei der Verelendung übt die Rationalisierung aus, die durch Maschineneinsatz erfolgt.

"Jede Verbesserung der Maschinerie wirft Arbeiter außer Brot, und je bedeutender die Verbesserung, desto zahlreicher die arbeitslos gewordene Klasse; jede bringt demnach auf eine Anzahl Arbeiter die Wirkung einer Handelskrise hervor, erzeugt Not, Elend und Verbrechen."²⁸¹

Engels läßt dieser Feststellung die Aufzählung der verschiedenen Generationen von Spinnmaschinen folgen, die über die Jenny, die Throstle und die Mule bis zu den self-actors reicht. Verringerte jeder dieser Maschinen die Anzahl der benötigten Spinner durch Erhöhung der Produktivität, so benötigen die self-actors überhaupt keinen bedienenden Spinner mehr. Die self-actors entsprechen damit dem Ideal des Vollautomaten. Die Vollautomatisierung war für Marx also nicht nur eine Utopie, sondern eine, wenngleich nur in einem schmalen Produktionsbereich, verwirklichte Möglichkeit.

Welche Produktivitätssteigerung durch den Maschineneinsatz stattfand, belegen genaue Zahlenangaben.

"In der englischen Gesellschaft hat somit der Arbeitstag in siebenzig Jahren einen Überschuß von 2700 Prozent an Produktivität gewonnen, d.h. im Jahre 1840 produzierte er siebenundzwanzigmal mehr als 1770."²⁸²

Wenn die Produktivität der gesellschaftlichen Arbeit durch verbesserte Arbeitsmittel, d.h. beispielsweise durch Maschineneinsatz zunimmt, dann verschlechtern sich auch die Arbeitsbedingungen der Anwender dieser Mittel. Die verschlechterten Existenzbedingungen als Folge der Rationalisierung erhebt Marx zu einem Gesetz. Im Extremfall entwürdigt die Anwendung den Arbeiter "zum Anhängsel der Maschine".²⁸³ Die konsequente Anwendung der modernen Produktionsmittel führt andererseits nicht nur zu einem Druck auf die Arbeitnehmerschaft, die nur ihre Arbeitskraft verkaufen kann, sondern sie bedingt durch die Erhöhung der Produktion auch die Akkumulation. Die Akkumulation des Kapitals stellt ihrerseits die Voraussetzung für eine weitere Investition in die verbesserte Maschinerie dar. Indem jede Akkumulation auch die Zentralisation mit sich bringt, muß eine Konzentration

²⁸¹ FRIEDRICH ENGELS, *Die Lage der arbeitenden Klasse in England*, MEW 2, Berlin 1985, S.361.

²⁸² KARL MARX, *Das Elend der Philosophie*, MEW 4, Berlin 1990, S.122.

²⁸³ KARL MARX, *Das Kapital*, Bd.1, MEW 23, Berlin 1988, S.674.

in immer größeren wirtschaftlichen Produktionseinheiten stattfinden, die über eine ausreichende Kapitalausstattung für weitere Rationalisierungsmaßnahmen verfügen.

"Mit der beständig abnehmenden Zahl der Kapitalmagnaten welche alle Vorteile dieses Umwandlungsprozesses usurpieren und monopolisieren, wächst die Masse des Elends, des Drucks, der Knechtschaft, der Entartung, der Ausbeutung, aber auch die Empörung der stets anschwellenden und durch den Mechanismus des kapitalistischen Produktionsprozesses selbst geschulten, vereinten und organisierten Arbeiterklasse. [...] Die Zentralisation der Produktionsmittel und die Vergesellschaftung der Arbeit erreichen einen Punkt, wo sie unverträglich werden mit ihrer kapitalistischen Hülle. Sie wird gesprengt."²⁸⁴

Die skizzierte Entwicklung gilt für Marx als unvermeidlich, und sie nimmt einen gesetzesartigen Status ein. Hinzuzufügen wäre jedoch, daß die Revolution, soll sie eine dauerhafte Veränderung herbeiführen, einer weltweiten Umsetzung bedarf. In den *Grundsätzen des Kommunismus* begründet Engels diese Voraussetzung mit den ökonomischen Verflechtungen auf dem Weltmarkt. Die Industrialisierung habe eine derartige gegenseitige Abhängigkeit erbracht, daß Alleingänge eines Landes eine Unmöglichkeit bleiben.²⁸⁵

Die Sprengung der kapitalistischen Produktionsverhältnisse ist nun bisher nicht eingetreten, und die Frage drängt sich auf, weshalb die prognostizierte Entwicklung ausblieb. Selbstverständlich steht einer pro marxischen Argumentation hierbei immer die Option offen, auf die

Notwendigkeit einer Weltrevolution zu verweisen. Unter anderen hat Jürgen Habermas eine Kritik vorgelegt, die das Scheitern der marxischen Prognose zu erklären versucht. Auf diese Kritik von Habermas wird nun einzugehen sein.

10. Die Kritik durch Habermas

Ein verstärkter Maschineneinsatz in der Produktion erfordert auf der Seite des fixen Kapitals einen vermehrten Aufwand. Die Kapitalerhöhung geht in die Formel der Profitrate negativ ein, d.h. die Profitrate sinkt. Dagegen wendet sich Habermas, wenn er anführt, daß der Übertrag von Mehrwert bildender Arbeit auf tendenziell immer weiter verbesserte Maschinen stattfindet und deshalb die Erhöhung des konstanten Kapitals keineswegs

²⁸⁴ a.a.O., S.790/791.

²⁸⁵ Vgl. FRIEDRICH ENGELS, *Grundsätze des Kommunismus*, MEW 4, Berlin 1990, S.374.

zwangsläufig mit einem fallenden Mehrwert verbunden sei. Will man laut Habermas den Rationalisierungsprozeß durch Maschinenarbeit in die werttheoretischen Überlegungen vom tendenziellen Fall der Profitrate miteinbeziehen, so muß dabei der Term eines "advance in technical knowledge"²⁸⁶ eingehen. Eine derartige Kalkulation hätte obendrein diejenige Arbeit zu berücksichtigen, die als Entwicklungsarbeit in den Maschinen selbst enthalten sei oder in der Logistik und Planung der Rationalisierung zur Anwendung komme. Zwar erschiene solche Arbeit zunächst unproduktiv, aber ihre Anwendung potenziere im Erfolgsfall den Produktivitätsgrad von Arbeit. Der Einbezug eines solchen Faktors in die Arbeitswerttheorie bedeutet nichts anderes, als eine zusätzliche Wertquelle, die Wissenschaft und Technik stellen, bei den Überlegungen zu berücksichtigen. Wie nahe Marx selbst an derartige Zusammenhänge herangekommen ist, zeigt eine Stelle in der Kritik der politischen Ökonomie, die Habermas mit der Bemerkung anführt, daß die entsprechenden Grundgedanken leider nie in die endgültige Fassung der Arbeitswerttheorie eingegangen seien.

"In dem Maße, wie die große Industrie sich entwickelt, wird die Schöpfung des wirklichen Reichtums abhängig weniger von der Arbeitszeit und dem Quantum angewandter Arbeit als von der Macht der Agentien, die während der Arbeitszeit in Bewegung gesetzt werden und die selbst wieder - deren powerful effectiveness - selbst wieder in keinem Verhältnis steht zur unmittelbaren Arbeitszeit, die ihre Produktion kostet, sondern vielmehr abhängt vom allgemeinen Stand der Wissenschaft und dem Fortschritt der Technologie, oder der Anwendung dieser Wissenschaft auf die Produktion."²⁸⁷

Habermas schlägt nun vor, die "Rationalisierungsarbeit als produktive Arbeit zweiter Ordnung" aufzufassen, die zwar in dem Maße unselbständig bleibe, wie sie "auf produktive Arbeit erster Ordnung" angewiesen sei, aber eben eine wesentliche Quelle der Wertbildung darstelle. "Die Gleichgewichtsbedingungen des Wertgesetzes würden dann nur für einen gegebenen Stand der technischen Produktivkräfte gelten."²⁸⁸ Durch die technische Weiterentwicklung verliert das Wertgesetz auf der Stufenleiter erweiterter Produktionsniveaus jeweils seine Gültigkeit. Die Konsequenz gipfelt in einer Aufhebung der Revolutionstheorie, indem die Rolle der Produktivkraft Wissenschaft und Technik im expansiven kapitalistischen System ihren sprengenden Charakter verliert, und "der aus doppelter Quelle gespeiste Mehrwert unter Umständen ausreichen kann, um gleichzeitig eine angemessene

²⁸⁶ Vgl. JÜRGEN HABERMAS, *Theorie und Praxis*, Berlin 1963, S.256.

²⁸⁷ KARL MARX, *Grundrisse*, MEW 42, Berlin 1983, S.600.

²⁸⁸ Vgl. JÜRGEN HABERMAS, *Theorie und Praxis*, Berlin 1963, S.258.

Profitorate *und* ein steigendes Niveau der Reallöhne zugleich zu sichern."²⁸⁹ Ob damit die krisengefährdete kapitalistische Produktionsweise auch unter globalen Konkurrenzbedingungen langfristig abgesichert bleibt, darf allerdings weiterhin als fragwürdig gelten.

Der konsequente Einsatz von Maschinen, ermöglicht durch eine verwissenschaftlichte Technik, erlaubt eine effektivere Produktion. War die tägliche Arbeitsleistung des Arbeiters physiologisch beschränkt, so überschreitet die Maschine jene natürliche Grenze mühelos. Mußte man dem Arbeiter wenigstens einen Lohn auszahlen, der ihm gestattete, seine Arbeitskraft in einer reproduzierbaren Form zu erhalten, so war der Mehrwert, das, was er über diesen Lohn hinaus an Arbeit erbrachte, doch beschränkt. Habermas faßt dies folgendermaßen zusammen:

"So werden Technik und Wissenschaft zur ersten Produktivkraft, womit die Anwendungsbedingungen für Marxens Arbeitswerttheorie entfallen. Es ist nicht länger sinnvoll, die Kapitalbeträge für Investitionen in Forschung und Entwicklung auf der Grundlage des Wertes der unqualifizierten (einfachen) Arbeitskraft zu berechnen, wenn der wissenschaftlich-technische Fortschritt zu einer unabhängigen Mehrwertquelle geworden ist, gegenüber der die von Marx allein in Betracht gezogene Quelle des Mehrwerts: die Arbeitskraft des unmittelbaren Produzenten, immer weniger ins Gewicht fällt."²⁹⁰

Existiert eine neue Quelle des Reichtums, eine andere Quelle des Mehrwertes, so kann es nicht verwundern, wenn der Widerspruch zwischen Produktivkräften und Produktionsverhältnissen nicht zur Auflösung gelangt. Sollten gemäß der Verelendungstheorie von Marx weite Bevölkerungsanteile durch die Maschinenarbeit ein relativ unerträgliches Dasein fristen und ein revolutionäres Potential bilden, das die bestehenden Verhältnisse aus purer Existenznot hätte umstürzen müssen, so ist das Gegenteil eingetreten. Die Produktivkraft Technik und Wissenschaft hat sich in der Verwertungslogik großer Industrie zwar genau gemäß der marxschen Analyse entwickelt, aber sie hat sich in dieser Entwicklung derartig potenziert, daß eine Verschärfung des Widerspruchs ausblieb, und statt einer absoluten Verelendung ein relativer Wohlstand in den Industriestaaten eintrat. Otto Ulrich sieht trotz der Systemkrisen (wie periodisch schwankender Arbeitslosenzahlen) durch die Produktivkraftsteigerung einen positiven Nettogewinn für die Gesamtbevölkerung abfallen, wodurch

²⁸⁹ a.a.O., S.261.

²⁹⁰ JÜRGEN HABERMAS, *Technik und Wissenschaft als 'Ideologie'*, Frankfurt 1973, S.79/80.

die Verelendungstheorie Einschränkungen erfährt. Die Industrialisierung bewirkte nach Ulrich eine Überwindung der Hungerkrisen und eine, gemessen an der bisherigen Geschichte, beispiellose Steigerung des Lebensstandards.²⁹¹

11. Schlußfolgerungen

Der folgende Abschnitt entwickelt an den bisher gewonnenen Ergebnissen zunächst eine hypothetische Fragestellung, die sich auf den fiktiven Endpunkt einer Vollautomatisation in Verbindung mit der bereits skizzierten Werttheorie bezieht. Die hypothetische Fragestellung führt zu einer Paradoxie, die aufzulösen ist. In einem zweiten Schritt findet die Diskussion der technischen Akkumulation im Sozialismus Raum. Der dritte Abschnitt wirft schließlich die Frage auf, ob aus materialistischer Sicht die Naturgesetze eine Begrenzung für die technischen Möglichkeiten liefern können. Die Diskussion dieser Frage entwickelt sich zwischen den idealistischen Vorgaben Hegels und den wissenschaftstheoretischen Erkenntnissen Nikolas Reschers.

11.1. Die Paradoxie der Vollautomatisation

Die geschichtliche Entwicklung bestätigt die Analyse von Habermas insofern, als eine Verelendung bisher nicht eingetreten ist. Ich möchte jedoch noch auf einen weiteren Gesichtspunkt verweisen, der die Maschinerie im Hinblick auf die Vollautomatisation betrifft. Insofern die Maschine bei Marx keine Arbeit leistet, müßte sich folgende paradoxe Situation einstellen. Sobald eine vollautomatische Maschine im Produktionsprozeß gegen die lebendige Arbeit, die ja allein den Mehrwert liefert, verrechnet werden soll, könnte diese Maschine keinerlei Mehrwert liefern. Dies folgt aus dem Umstand, daß bei der Vollautomatisation

²⁹¹ Vgl. OTTO ULRICH, *Technik und Herrschaft*, Frankfurt 1979, S.141.

keine lebendige Arbeit in den Produktionsprozeß eingeht. Die Profitrate ginge auf Null zurück. Die Paradoxie läßt sich nun dahingehend auflösen, daß die Maschine einen Wertspeicher ganz neuer Art darstellt. Tatsächlich möchte ich behaupten, daß in der Maschine das Wissen und die Arbeit der Generationen von Technikern, Ingenieuren und Wissenschaftlern seit Galilei verstärkt gespeichert ist. Die zweite Wertquelle von Habermas beruht also auf lebendiger und schöpferischer Arbeit. In den aktuellen Marktpreis der Maschine geht diese Arbeit freilich nicht ein, denn der Marktwert ermittelt sich nicht nach der Arbeit von Generationen, sondern nur nach den Aufwendungen, die für die Herstellung des Wertspeichers Maschine unmittelbar zu erbringen sind. Hinzu kommen die Mehrkosten für Forschung und Entwicklung. Die einfache Handarbeit, die in ihrer maximalen physischen Leistung zwischen Galilei und dem 19. Jahrhundert nicht mehr zu steigern ist, eignet sich als Verrechnungsstandard, wie ihn Marx benutzt. Die Entwicklung von Wissenschaft und Technik, die in die Konstruktion jeder Maschine eingeht, erklärt die Leistungsvervielfachung gegenüber einer endlichen Leistung der Handarbeit, die nicht wesentlich erhöht werden kann. Die Arbeitswertlehre glaubte noch an eine Steigerung der physischen Arbeitskraft des Menschen, aber die Maschinen haben hier einen eindeutigen Vorteil, den ja bereits Descartes, wie oben bemerkt, festgestellt hatte. Als wesentliches Ergebnis läßt sich festhalten, daß die Leistungsvervielfachung der Maschine ein Effekt ist, der einer kumulativen Eigenschaft der technisch-wissenschaftlichen Entwicklung entspricht.

11.2. Die Emanzipation der Maschine

Marx sah die Emanzipation von den Produktionsverhältnissen in einem engen Zusammenhang mit den sprengenden Eigenschaften der Produktionsmittel. Für die Maschinerie sieht er einen erweiterten Spielraum im Kommunismus vor. Daher muß die Maschine eine Art neutralen Gebrauchswert besitzen, der sich unter veränderten ökonomischen Bedingungen positiv auswirkt.

"Wenn aber das Kapital in der Maschinerie und anderen stofflichen Daseinsformen des capital

fixe, wie Eisenbahnen etc. [...] sich erst seine adäquate Gestalt als Gebrauchswert innerhalb des Produktionsprozesses gibt, so heißt das keineswegs, daß dieser Gebrauchswert - die Maschinerie an sich - Kapital ist oder daß ihr Bestehn als Maschinerie identisch ist mit ihrem Bestehn als Kapital; sowenig, wie das Geld aufhörte, seinen Gebrauchswert als Gold zu haben, sobald es nicht mehr *Geld* wäre. Die Maschinerie verliert ihren Gebrauchswert nicht, sobald sie aufhörte, Kapital zu sein. Daraus, daß die Maschinerie die entsprechendste Form des Gebrauchswerts des Capital fixe, folgt keineswegs, daß die Subsumption unter das gesellschaftliche Verhältnis des Kapitals das entsprechendste und beste gesellschaftliche Produktionsverhältnis für die Anwendung der Maschinerie."²⁹²

Wieun schwer zu erkennen ist, versteht Marx die Maschinerie an sich - ohne überformendes Kapital - als einen Gebrauchswert. Im Kapitalismus entspricht dieser Gebrauchswert dem Capital fixe (konstantem Kapital). Dieser ökonomisch geprägte Gebrauchswert verdeckt die materielle Verwertungslogik der Maschinerie. Der Sozialismus und der Kommunismus müßten der Maschinerie also ein angemesseneres und besseres Produktionsverhältnis bieten. Die Frage wäre demnach, wohin eine objektive Verwertungslogik ohne fixes Kapital im real existierenden Sozialismus geführt hat.

Die Antwort, die ein Autorenkollektiv 1965 an der Tschechoslowakischen Akademie der Wissenschaften unter der Leitung von Radovan Richta in dem gleichnamigen Report gab, der die in Gang befindliche wissenschaftlich-technische Revolution der Automatisierung und Kybernetisierung untersuchte, erweist sich hierzu von unschätzbarem Wert. Neben offiziell euphorischen Stellen finden sich kritische Aussagen, welche die Problematik nach der Beseitigung kapitalistischer Produktionsverhältnisse beschreiben. Statt der Kapitalakkumulation tritt nun die Akkumulation der Produktionsmittel auf, die in einer Verbreiterung der Industrieproduktion zu einer Abschöpfung des Wertzuwachses führt. Richter und seine Mitarbeiter sehen darin einen Zirkel angelegt:

"[...]also eigentliche Produktion um der Produktion willen (Produktion zwecks Erweiterung der Produktion). Das ist jedoch ein Fortschritt, der der neuen Gesellschaft für die Dauer nicht genügen könnte. Er würde sie sogar - künstlich reproduziert und immer weiter gefördert - grundsätzlichen Schwierigkeiten entgegenführen; denn es sind dies Verhältnisse, unter denen eine Produktionserweiterung im wesentlichen nur durch Stagnation im Wachs-

²⁹² KARL MARX, *Grundrisse*, MEW 42, Berlin 1983, S.595/596.

tum des Verbrauchs der Werktätigen und umgekehrt möglich wäre." ²⁹³

Die Bedeutung der Feststellung einer Produktion um der Produktion willen, die nicht mehr an kapitalistischen Produktionsbedingungen hängen kann, muß für die vorliegende Untersuchung kaum unterstrichen werden. Die Produktion gehorcht einer immanenten Logik der Verbreiterung, die nicht in einer quantitativen Überproduktion unter den Bedingungen des kapitalistischen Wachstums aufgeht, sondern die möglichen Potentiale um weiterer Produktion willen ausnutzt. Systemtheoretisch bedeutet dies die konsequente Nutzung von Anschlußmöglichkeiten, die, wie Adorno auf dem 16. Soziologentag festgestellt hat, als "Entfesselung der Produktivkräfte" nur "fesselnde Produktionsverhältnisse" erzeugt. Genau wie Richta diagnostiziert Adorno den "Selbstzweck" der Produktion.²⁹⁴ Auch die Parallele zu den Feststellungen von Habermas bleibt unübersehbar: Die Produktion als Selbstzweck bildet die Schnittmenge. Im Kapitalismus fördert die Selbstverwertungsbedingung des Kapitals die Dynamik der Produktionserweiterung, ohne daß dadurch die Profitrate zwingend fallen müßte oder eine Verelendung unvermeidlich wäre. Für den Sozialismus stellt das tschechische Kollektiv dann in Aussicht, was Marx dem Kapitalismus angekreidet hätte: Stagnation im Verbrauch der Werktätigen, weil keine Überproduktion stattfindet, sondern im Gegenteil der Überschuß für den Ausbau neuer Möglichkeiten in der Produktion benötigt wird. Folgendes Beispiel mag als solches die üblichen Schwächen aufweisen, aber es könnte den Zusammenhang verdeutlichen, wie er sich jüngst auch im Kapitalismus abzeichnen beginnt. In der Medizintechnik läßt sich auf Grund der Ausschöpfung aller Möglichkeiten längst ein Zustand herstellen, bei dem die Maximalversorgung nicht mehr finanzierbar wäre. Die Verwirklichung aller Möglichkeiten erzwänge den Verzicht der Masse auf die gewohnte medizinische Grundversorgung. Umgekehrt läßt sich die Spitzenleistung der Medizinfor-

²⁹³ RADOVAN RICHTA, *Richta-Report. Politische Ökonomie des 20. Jahrhunderts*, Frankfurt 1971, S.57/58. Im Richta-Report gelten die grundlegenden Schwierigkeiten der Industrialisierung auch im Sozialismus nicht als überwunden. Folglich gilt das industrielle System nurmehr als Ausgangspunkt für die primären Ziele des Sozialismus, was den "Weg einer völligen Umwandlung der gesamten Produktivkräfte, der gesamten Zivilisationsgrundlage des menschlichen Lebens" (a.a.O., S.60.) einzuschließen hätte. Nach der Besetzung der Tschechoslowakei hatten diese Analysen freilich keinerlei Chance mehr irgendeine Wirkung zu erzielen.

²⁹⁴ THEODOR W. ADORNO, *Soziologische Schriften I*, GS 8, Frankfurt 1972, S.366.

schung unter Beibehaltung der durchschnittlichen Versorgung nicht finanzieren. Dem Dilemma der technischen Möglichkeiten kann nur derjenige entgehen, der ein entsprechendes Wirtschaftswachstum an die Möglichkeiten anzukoppeln vermag. In dieser Hinsicht sind die Wachstumsbedingung des Kapitals und die Verwirklichung von Möglichkeiten also aufeinander angewiesen. Daß die Akkumulation der Produktion und die in der Maschine aufgespeicherte Arbeit der Entwicklung von Wissenschaft und Technik folgen, versteht sich von selbst. Der Gebrauchswert der Maschinerie gewinnt damit einen Zug, der ihn von einer Neutralität immer weiter zu entfernen scheint. Das Rätsel, daß beispielsweise eine kapitalistische und eine sozialistische Mechanik per se nicht zu unterscheiden sind, aber Marx von einer größeren Passung der Produktivkräfte gegenüber einem neuen Gesellschaftssystem glaubt sprechen zu können, hat sich ebenfalls gelöst. Gelöst hat es sich allerdings mit einer wenig erfreulichen dialektischen Option: Die mit den Möglichkeiten der Produktivkräfte verbundene Hoffnung auf Emanzipation hat eine bedrohliche Schattenseite, die Gernot Böhme unter dem Titel "Am Ende des Bacon'schen Zeitalters" prägnant erfaßt.²⁹⁵

11.3. Diskussion: Hegels Absolutes oder die Vollständigkeit von Naturwissenschaft

Die bisherige Auseinandersetzung mit der marxschen Rolle für die Möglichkeiten, die in der Produktivkraftentwicklung liegen sollen, erwies sich als wenig ermutigend. Trotzdem darf die Frage nicht undiskutiert bleiben, ob die Naturgesetze eventuelle Richtlinien für den Gebrauchswert liefern könnten. Aus materialistischer Sicht steht das Naturgesetz für zuverlässige Vorgaben, wobei Marx keine Ausnahme macht.

"Naturgesetze können überhaupt nicht aufgehoben werden. Was sich in historisch verschiedenen Zuständen ändern kann, ist nur die Form, worin jene Gesetze sich durchsetzen."²⁹⁶

Die marxsche Analyse setzt materialistisch bei den Gesetzen an und kommt zu dem na-

²⁹⁵ Vgl. GERNOT BÖHME, *Am Ende des Bacon'schen Zeitalters. Studien zur Wissenschaftsentwicklung*, Frankfurt 1993.

²⁹⁶ KARL MARX, *Briefe an Kugelmann*, Berlin 1952, S.67, Brief v. 11.7.1868.

turalistisch geleiteten Schluß, daß die Technik wesentlich einen Gebrauchswert besitzt. Der für menschliche Bedürfnisse gestaltete Stoffwechsel erfolgt entlang der Vorgaben der Naturgesetze und liefert als naturalistische Basis, die auch Existenzbedingung oder Arbeit heißt, Gebrauchswerte. Dem korrelieren auf höheren Produktionsniveaus verschiedene Möglichkeiten, die unter variierenden Gesellschaftsformationen Erscheinungen hervorrufen. Eine Erscheinung entspricht immer einem Ausschnitt aus dem Spektrum der Möglichkeiten. Systemtheoretisch korreliert einem ersten Ausschnitt das Repertoire an Möglichkeiten, das aus der Kontingenz von Welt zum Zweck der Komplexitätsreduktion herausgeschnitten wird. Das "Wie" an Arbeitsmitteln, mit denen produziert wird, und das nach Marx bestimmten ökonomischen Bedingungen entsprechen soll, bestimmt als Auswahl das "Was", bleibt jedoch ein Gebrauchswert für sich genommen. Sind die Mittel an sich dann neutral? Mit Sicherheit nicht, denn die überhistorische Vermittlung des Menschen mit der Natur auf der Stufenleiter seiner Arbeit bleibt solange ausschnitthaft, wie die Kenntnis der Naturgesetze unvollständig ist. Erst eine abgeschlossene Naturwissenschaft, die in sämtlichen Finalisierungen die Palette technischer Mittel zu einem verwirklichten Kontinuum aller Möglichkeiten ergänzt hätte, trüge die schon konkrete Utopie noch nicht verwirklichter Gesellschaftsformen in sich, ja sie formierte nach der marxischen Vorgabe eine Gesellschaftsform, die einen zu sich selbst gekommenen Naturalismus ausdrückte. In letzter Konsequenz wäre dies das Endergebnis aus der unterstellten Passung zwischen Gesellschaftsform und Produktivkräften. Für die Produktionsmittel gilt die behauptete Ausschnitthaftigkeit menschlicher Zwecksetzungen bei Marx nun erst recht und ausdrücklich, wobei er sich in Nähe zu Hegel befindet. Als bestimmender Ausgangspunkt dient die Arbeit, in der der Mensch "dem Naturstoff selbst als Naturmacht gegenübertritt."²⁹⁷ Er tut dies unter dem Druck von Selbstbehauptung, welcher Arbeit zu einer zweckbestimmten Tätigkeit macht. Ein Vergleich mit dem berühmten Paragraphen 198 der *Grundlinien der Philosophie des Rechts* zeigt die Übereinstimmung des Arbeitsbegriffs im Zusammenhang mit der Technik.

²⁹⁷ KARL MARX, *Das Kapital*, Bd.1, MEW 23, Berlin 1988, S.192.

"Das Allgemeine und Objektive in der Arbeit liegt aber in der *Abstraktion*, welche die Spezialisierung der Mittel und Bedürfnisse bewirkt, damit ebenso die Produktion spezifiziert und die *Teilung der Arbeiten* hervorbringt. Das Arbeiten des Einzelnen wird durch die Teilung einfacher und hierdurch die Geschicklichkeit in seiner abstrakten Arbeit, sowie die Menge seiner Produktionen größer. Zugleich vervollständigt diese Abstraktion der Geschicklichkeit und des Mittels die *Abhängigkeit* und die *Wechselbeziehung* der Menschen für die Befriedigung der übrigen Bedürfnisse zur gänzlichen Notwendigkeit. Die Abstraktion des Produzierens macht das Arbeiten ferner immermehr mechanisch und am Ende fähig, daß der Mensch davon wegtreten und an seine Stelle die Maschine eintreten lassen kann."²⁹⁸

Marx entwickelt seinen Arbeitsbegriff in direkter Linie zu Hegel, wie sich unschwer aus obigem Zitat erkennen läßt. Zwischen dem absoluten System des deutschen Idealisten und dem dialektischen Materialismus besteht jedoch gerade im Hinblick auf den Zweck und die Frage der Abschließbarkeit des Systems ein gewichtiger Unterschied.²⁹⁹ Es gilt, diesen Unterschied mit Rücksicht auf die Technik deutlich zu machen.

Die technischen Zwecke besitzen im zielgerichteten Prozeß eine nur endliche Natur, wie die Gebrauchswertthese der Technik nahelegt. Die Gebrauchswertthese befindet sich damit in ausgesprochener Nähe zur Mitteldefinition, indem die Mittel für bestimmte endliche Zwecke bereitgestellt werden. Ebenso verlangt die ideelle Vorstellung im Kopf des Baumeisters, welche schließlich die Abgrenzung zum Tier bei Marx erbringt, einen endlichen Arbeitsprozeß mit Resultat.³⁰⁰ Die Natur erhält einen Status, worin sie "rein Gegenstand für den Menschen, rein Sache der Nützlichkeit" ist und, nebenbei gesagt, über die Bestimmung des homo faber bei Salutati nicht hinauszukommen vermag. Die Kenntnis der Naturgesetze erscheint, wie bei Hegel, "nur als List, um sie [die Natur] den menschlichen Bedürfnissen, sei

²⁹⁸GEORG WILHELM FRIEDRICH HEGEL, *Grundlinien der Philosophie des Rechts*, GA7, Frankfurt 1986, §198, S.352/353.

²⁹⁹Dieser Unterschied ist selbstverständlich nicht der einzige. Den Übergang von Hegel zu Marx im Hinblick auf den Arbeitsbegriff beschreibt Karl Löwith. (Vgl. KARL LÖWITH, *Von Hegel zu Nietzsche*, GS 4, Stuttgart 1988, S.332ff.) Einen wesentlichen Unterschied betrifft die Interpretation der Abstraktheit von Arbeit. Löwith führt hierzu aus, daß diese Abstraktheit in einer ganz anderen Bedeutung erscheint. "'Abstrakt' ist bei Marx die Arbeit also nicht mehr im Hegelschen Sinn einer positiven Allgemeinheit des Geistes, sondern im negativen Sinn einer Abstraktion von der Totalität des konkreten Menschen, der sich in der Arbeit als ganzer betätigen will." (a.a.O., S.347.) Bei Marx findet sich die entsprechende Aussage in unmißverständlicher Form in den ökonomisch-philosophischen Manuskripten: "Die Arbeit ist das *Fürsichwerden* des Menschen innerhalb der *Entäußerung* oder als *entäußerter* Mensch. Die Arbeit welche Hegel allein kennt und anerkennt, ist die *abstrakt geistige*." (KARL MARX, *Ökonomisch-philosophische Manuskripte*, MEW 40, Berlin 1990, S.574.)

³⁰⁰ KARL MARX, *Das Kapital*, Bd.I, MEW 23, S.193.

es als Gegenstand des Konsums, sei es als Mittel der Produktion, zu unterwerfen."³⁰¹ Für Hegel endet der listige Einsatz der Mittel nun in einer schlechten Unendlichkeit:

"Es ist daher nur eine an dem vorgefundenen Material *äußerlich* gesetzte Form zustande gekommen, die wegen des beschränkten Zweckinhalts gleichfalls eine zufällige Bestimmung ist. Der erreichte Zweck ist daher nur ein Objekt, das auch wieder Mittel oder Material für andere Zwecke ist, und so fort ins Unendliche."³⁰²

Es gelingt nun entweder die Äußerlichkeit aufzuheben, oder es muß den bisherigen Bestimmungen der Entwicklung eine unangenehme Eigenschaft hinzugefügt werden. Zu der akkumulativen Eigenschaft, die sich in der Maschine zeigte, und der Akkumulation der Produktion, tritt die Bedingung der Zufälligkeit aus endlichen Zwecksetzungen hinzu.

Die endlichen Arbeitsschritte konkreter technischer Umsetzungen können wohl wegen ihrer Äußerlichkeit kaum verändert werden, außer die Vollführung eines unendlichen Zwecks bestünde darin, daß mit der Endlichkeit nur eine "Täuschung" aufzugeben sei, die als "äußerliches Dasein" des realen Inhalts der Idee zur Darstellung kommt. Dies setzt voraus, daß die "Idee das Wahre an und für sich, die absolute Einheit des Begriffs und der Objektivität"³⁰³ wäre. Die identitätsphilosophische Lösung Hegels verbietet sich für Marx nun sicher, denn die begrenzt lebenden Menschen schaffen ihr Objektverhältnis in epochalen Schüben, denen endliche Aneignungsstufen statt eines absoluten und unendlichen Geistes entsprechen. Die "Absolutheit" der marxschen Lösung beschränkt sich auf eine Minimierung der notwendigen Arbeit. Dem entspricht eine veränderte Ökonomie und die Maximierung der Maschinenarbeit. Unter ökologischen Rahmenbedingungen sollte sich die Humanisierung der Natur jedoch unter dem Ausschluß jener Äußerlichkeit vollziehen, die Hegel anführt. Die dialektisch materialistische Wendung dieser Forderung hieße nun, daß der inneren Begrifflichkeit von Natur so zu entsprechen sei, daß die menschlichen Zwecke mit dem im Objekt beschlossenen Begriff in Übereinstimmung gebracht werden können. Ohne Hegels absoluten Geist hätte die bisherige Praxis dazu nur den hypothetischen Endzustand einer abgeschlosse-

³⁰¹ Vgl. KARL MARX, *Grundrisse*, MEW 42, Berlin 1983, S.323.

³⁰² GEORG WILHELM FRIEDRICH HEGEL, *Enzyklopädie der philosophischen Wissenschaften I*, GA 8, Frankfurt 1986, § 211.

³⁰³ Vgl. a.a.O., §212/213.

nen Naturwissenschaft anzubieten. Ob ein derartiger Zustand jemals erreicht werden kann, das bezweifelt Nikolas Rescher³⁰⁴ mit guten Gründen. Das grundlegende Problem besteht für den Menschen mit seinen äußerlichen Zwecken also darin, Kriterien für die Übereinstimmung mit Natur zu finden, die eben nicht nur technisch und wissenschaftlich formuliert sind. Diese Problematik kann allerdings nicht verwundern, wenn die Äußerlichkeit der Zwecke einer Selbstermächtigung korrespondiert, die in einem Systemschluß die Komplexität von Welt reduziert, um auf diese Weise handlungsfähig zu werden. Die Äußerlichkeit des Zwecks hat Hegel darüber hinaus als Entäußerung des Menschen interpretiert. Diese philosophische

³⁰⁴ NIKOLAS RESCHER, *Die Grenzen der Wissenschaft*, Stuttgart 1985. Rescher attestiert der Wissenschaft eine generelle Unvollständigkeit, indem er die Bedingungen einer vollständigen Wissenschaft untersucht. Zunächst läßt sich von einer Vollständigkeit im Sinne einer lückenlosen Information nur sprechen, wenn ein externer und absoluter Maßstab für diese Anforderung bestünde. Liegt ein derartiger Maßstab nicht vor, so empfiehlt sich der Rückzug auf erotetische Vollständigkeit. Erotetische Vollständigkeit besagt, daß alle zu beantwortenden Fragen einer wissenschaftlichen Disziplin auf die zulässigen Fragen zurückzuführen sind, die die kognitiven Rahmenbedingungen der jeweiligen Disziplin zu stellen gestatten. Der besondere Reiz einer erotetischen Vollständigkeit liegt damit darin, daß ein "transzendentes Absolutum" überflüssig wird und der Stand der Erkenntnis auf die eigenen Bedingungen der Disziplin bezogen bleibt. (Vgl. a.a.O., S.93.) Die Beschränkung auf erotetische Vollständigkeit läuft jedoch Gefahr nur diejenigen Fragen zu stellen, "die das vorliegende Instrumentarium zu lösen in der Lage ist." (a.a.O., S.95.) Die Beschränkung auf derartige Fragen verhindert gerade die Ausbildung neuer Begriffe, denn die Fragen werden ausschließlich *innerhalb* des geltenden Begriffsrahmens gestellt. Damit ist die Formulierung des Neuen in der Wissenschaft ausgeschlossen. Tatsächlich ist die erotetische Vollständigkeit aber eine generelle Illusion, denn die Fragenmenge läßt sich nicht erschöpfen. Die Wissenschaftsgeschichte hat verschiedentlich nachgewiesen, daß die offene Fragenmenge, die innerhalb einer Theorie zulässig ist, bei zunehmender Erklärungskraft dieser Theorie ebenfalls zunimmt. Außerdem könnten die zugelassenen Fragen immer nur die Armut der Theorie widerspiegeln, was der Vollständigkeitsbedingung geradezu entgegengesetzt wäre. Erotetische Vollständigkeit genügt als alleiniges Kriterium für Vollständigkeit also nicht. Eine vollständige Wissenschaft müßte darüber hinaus prognostische und pragmatische Vollständigkeit sowie zeitliche Endgültigkeit aufweisen. Für die pragmatische Vollständigkeit, die unsere Fähigkeit des praktischen Eingriffs, der Beherrschung und Lenkung der Natur zu einem Maßstab erhebt, kommen damit auch nur unsere eigenen Zielsetzungen ins Spiel. Rescher kommt hierbei zu dem Schluß, daß wir von einer vollendeten Technologie nicht alles verlangen können, was uns einfällt. "Alles was wir von ihr vernünftigerweise verlangen können, ist, daß eine vollendete Technologie uns befähigen sollte, alles zu tun, was uns zu tun möglich ist - nicht einfach, was wir vielleicht glauben, tun zu können [...]" (a.a.O., S.240.) Rescher kommt hier mit seiner Untersuchung an einen Punkt, der genau der Definition von Technik als Möglichkeit entspricht. Die Bedingung eines zu sich selbst gekommenen Naturalismus über die Vollständigkeit von Wissenschaft wird ebenfalls bestätigt, wenn es um die Vollständigkeit von Technik geht. "Um die Behauptung zu rechtfertigen, daß unsere Technologie vollendet ist, müssen wir vorher die Vollständigkeit unserer Wissenschaft sichergestellt haben." (a.a.O., S.241.) Daher läßt sich in diesem Zirkel weder die Vollständigkeit der Technologie, noch die Vollständigkeit der Wissenschaft zeigen. Hinsichtlich einer prognostischen Vollständigkeit bleibt deren Unerreichbarkeit schon allein deshalb ein Faktum, weil wir eventuell gar nicht über eine ausreichende Vorstellungskraft verfügen, die uns in den Stand versetzt, daß wir uns alle Möglichkeiten vergegenwärtigen können. (a.a.O., S.244.) Die zeitliche Endgültigkeit als letzte Bedingung der Vollständigkeit von Wissenschaft kann theoretisch gedacht werden. Wissenschaft käme zu einem Punkt, an dem sie sich nicht mehr weiterentwickelt. Die Begründung für unsere Überzeugung, daß dieser Letztstand der definitive sei, müßte allerdings auf die Vollständigkeit zurückgreifen, die ja erst gezeigt werden soll. (a.a.O., S.247.)

Interpretation tritt im humanistischen Technikverständnis als Entfremdung auf. Dem Menschen tritt sein eigenes Produkt in relativer Selbständigkeit gegenüber. Der entsprechende Systemschluß findet in der Technokratiediskussion seinen Ausdruck. Schelsky wird diese Verselbständigung Sachzwang nennen. Systemtheoretisch ließe es sich freilich als Emergenzphänomen einer Ausdifferenzierung der Möglichkeiten des Systems deuten. Die kritische Theorie hat das Phänomen als dialektischen Umschlag gedeutet. Die intern gewachsene Komplexität des technischen Systems gibt Anlaß, eine neue qualitative Stufe zu analysieren.

12. Zusammenfassung des II. Kapitels

Marx fand als Protagonist des baconschen Programmes eine ausführliche Darstellung. Er verknüpft die Entwicklung der Produktivkräfte mit sozialen Verbesserungen, wobei er die erweiterten Möglichkeiten der Technik als treibende Größe in der Geschichte betrachtet und durch die prognostizierte Rolle in ihrer Wirkung begrenzt. Die Sprengung der Produktionsverhältnisse erfolgt durch den Widerspruch mit den Produktivkräften. An die Stelle des Kapitalismus soll eine Gesellschaftsform treten, die in letzter Konsequenz das Reich der Freiheit realisiert. Dort entsprechen die technischen Möglichkeiten den menschlichen Bedürfnissen insofern, als der repetitive Zwang des Stoffwechsels für die Aufrechterhaltung des Lebens an Maschinen delegierbar wird. Der Mensch kann sich daraufhin seiner eigentlichen Passion, der schöpferischen Arbeit, widmen.

Die bisherige Geschichte hat Marx in vielen Punkten nachdrücklich bestätigt. Seine Prognose zu den sprengenden Eigenschaften der Produktivkräfte blieb unerfüllt, obwohl sich die technisch geschaffenen Möglichkeiten in der industriellen Produktion gemäß seinen Vorstellungen potenziert haben. Der Widerspruch zwischen Produktionsverhältnissen und Produktivkräften führte nicht zu der vorgedachten sozialen Begrenzung. Die industrielle Revolution als Entgrenzung II hätte in diesem Sinne in das Reich der Freiheit führen sollen, das als

Begrenzung II zwar keine Statik beinhaltet, aber einer Logik der selbstbestimmten Gestaltung der Geschichte den Weg ebnet.

Marx weist der Maschine bei der Entwicklung der Produktivität in der Industriegesellschaft des 19. Jahrhunderts eine zentrale Rolle zu. Eine Maschine erhöht die Produktivität nach seiner Ansicht jedoch nicht, weil sie selbst arbeitet, sondern indem sie die lebendige Arbeit des Arbeiters an dieser Maschine produktiver verwertet. Die Begründung fußt in der Überzeugung, daß der Maschineneinsatz die notwendige Arbeit verkürzt und die Mehrarbeit dadurch verlängert - einen Arbeitstag gleicher Länge einmal vorausgesetzt. Habermas wirft Marx hier vor, daß er die Maschine als neue Wertquelle falsch verrechnet hat. Selbstverständlich hat Marx die Konsequenz des Maschineneinsatzes mit einer immensen Produktivitätssteigerung genauestens erkannt. Er verrechnet die Maschine jedoch in einem geschlossenen System, das aus Maschine und lebendiger Arbeit besteht. Die Verrechnungseinheit oder Basis für den Mehrwert bildet dann immer die lebendige Arbeitskraft. Die neue Wertquelle, die in der Maschine die Wissenschaft und die Technik wirken sieht, läßt sich jedoch nicht auf der Basis der lebendigen Arbeitskraft verrechnen. Anstatt einer "neuen" Wertquelle schlage ich in Absetzung von Habermas die Bezeichnung einer von der lebendigen Arbeitskraft relativ unabhängigen Wertquelle vor.

Nun arbeitet die Maschine bei Marx nachweislich nicht. Für den hypothetischen Fall der Vollautomatisation, bei Wegfall der lebendigen Arbeitskraft, entsteht somit eine Paradoxie. Die Paradoxie läßt sich insofern auf die rein hypothetische Spitze treiben, als eine vollautomatische Maschine auf der Verrechnungsbasis der lebendigen Arbeitskraft keinerlei Mehrwert erzeugen würde, da bei Vollautomatisation keine lebendige Arbeitskraft zur Anwendung kommt. Marx und Engels war dieser Sachverhalt zumindest im Fall der sogenannten *self-actors* bekannt. Bei dieser Variante der Spinnereimaschine bedurfte es keines Arbeiters mehr.

Das Paradox läßt sich nach meiner Ansicht dahingehend auflösen, daß in der Maschine die Arbeit von Generationen aufgespeichert ist. Die Leistungsvervielfachung der Maschine erklärt sich aus dem kumulativ angehäuften Wissen der Wissenschaftler und Ingenieure seit

Galilei. Die einfache Handarbeit - nicht die Arbeit schlechthin - kann ihre physische Leistungsfähigkeit dagegen nicht steigern, und im Sinne eines Vergleichsnormals benutzt sie Marx mit vollem Recht. Was tatsächlich in den Marktpreis einer Maschine eingeht, die tote oder in ihr vergegenständlichte Arbeit zur Herstellung dieser Maschine, vernachlässigt die Geschichte ihrer Konstruierbarkeit ebenfalls. Auf der Basis der in der Maschine tatsächlich vergegenständlichten Arbeit müßte sich der Marktpreis aus der Summe der addierten Arbeitsbeiträge seit Galilei zusammensetzen. Die Leistungsvervielfachung erklärt sich in diesem Fall aus einer am Markt nicht bezahlten Wertquelle. Soweit mein Ansatz zu der Auflösung der Paradoxie, der die Bezeichnung einer relativ unabhängigen Wertquelle - bezogen auf die lebendige Arbeitskraft - unter Berücksichtigung des in der Geschichte aufgespeicherten Wissens erklärt .

Die Verrechnung der Maschinenleistung im geschlossenen System von lebendiger Arbeit und Maschine - also ohne die zusätzliche Wertquelle von Wissenschaft und Technik - erklärt dann das Ausbleiben der marx'schen Prognose. Habermas sieht das Ausbleiben der vorhergesagten Verelendung dadurch begründet, daß die zusätzliche Wertquelle sowohl die kapitalistische Profitrate wie auch ein steigendes Lohnniveau bedienen kann. Dadurch verlieren die Produktivkräfte ihre sprengende Eigenschaft.

Marx gesteht der Maschinerie an sich, also ohne die sie ökonomisch überformenden Bedingungen einer kapitalistischen Produktionsweise, einen Gebrauchswert zu, der sich in einer anderen Gesellschaftsform positiv auswirken muß. Dies folgt schon aus dem zwar nicht arbeitsfreien, aber den menschlichen Bedürfnissen doch entsprechenderen Reich der Freiheit. Der Intention nach gibt es eine Passung zwischen Gesellschaftsform und dem Stand der Produktivkräfte. Ohne den Einfluß der kapitalistischen Produktion müßte sich der Gebrauchswert also günstig entfalten. Der Richta-Report zeichnet nach einer Untersuchung eines Autorenkollektivs der Tschechoslowakischen Akademie der Wissenschaften jedoch unter den Bedingungen des real existierenden Sozialismus ein anderes Bild. Unter Einbezug der Entwicklung, die sich mit Kybernetisierung und Automatisierung anbahnt, betrachten die Autoren einen Zirkel als wesentliches Problem: Die Produktion um der Produktion willen

gefährdet den Verbrauch der Werktätigen. Der Gebrauchswert mit der Tendenz auf die produktive Verwirklichung aller Möglichkeiten - der Richta-Report spricht ausdrücklich von einer Verbreiterung der Produktion und nicht von einer quantitativen Steigerung - erinnert nun an die Konsequenz bei Habermas. Das Teilsystem Technik ist an einem Punkt angelangt, an dem die Verwirklichung von Möglichkeiten als typische Systemeigenschaft eine maßgebliche Rolle übernimmt. Im Kapitalismus stimmt die konsequente Verwertung des Neuen mit den Wachstumsbedingungen des Kapitals überein, und beide Parameter scheinen sogar unverzichtbar aufeinander angewiesen zu sein. Die ungeheuerere Dynamik erlaubt die Finanzierung von Wachstum und Löhnen. Die Kapitaleigenschaften entschärfen folglich zumindest zeitweise die Bedingungen, während sich im Sozialismus negative Auswirkungen direkter abzeichnen. Ich kann hier keine Entscheidung darüber treffen, ob das Problem im Kapitalismus nur aufgeschoben wird, und Marx am Ende Recht behalten wird. Als bezeichnend betrachte ich aber die identische Ursache. In beiden Gesellschaftssystemen haben Theoretiker aus völlig unterschiedlicher Perspektive und mit erheblichem zeitlichem Abstand, eine kumulative technische Entwicklung festgestellt, die in der konsequenten Erweiterung ihrer eigenen Möglichkeiten die emanzipatorischen Hoffnungen in sozialer Hinsicht enttäuscht.

Zuletzt war die aus materialistischer Sicht naheliegende Frage zu behandeln, ob die Naturgesetze eine Richtlinie für die Möglichkeiten bieten können, sie eventuell begrenzen können. Der Einbezug Hegels konnte jedoch nur auf die Zufälligkeit der technischen Entwicklung hinweisen, insofern an dem Material Natur nur eine äußere Zwecksetzung stattfindet. Darüber hinaus könnte nur eine abgeschlossene und vollständige Naturwissenschaft den Möglichkeiten eine klare Grenze ziehen. Über eine derartige Wissenschaft verfügen wir laut Rescher nicht, und es gibt auch keinerlei gesicherte Kriterien dafür, wann wir über sie verfügen könnten, bzw. wann wir erkennen könnten, daß wir sie in Bezug auf Vollständigkeit erreicht haben.

Auf systemtheoretischer Seite hat Luhmann für die Entwicklung den Begriff Evolution verwandt. Er weist darauf hin, daß die "Sprengung der Gleichsetzung von Evolution und

historisch ablaufendem Kausalprozeß, in dem der vorige Zustand Ursache für den nächsten ist,³⁰⁵ zu veranschlagen sei. Die nachgewiesene Akkumulation erweitert die Möglichkeiten des technischen Systems, aber sie macht dieses System gleichzeitig unberechenbarer. Der Einbezug von Geschichte führt zu der Vermutung, daß mit wachsender Anzahl der Technikpfade das Systemverhalten immer unvorhersehbarer verlaufen kann, weil die Chancen zu Kombinationen des Neuen zunehmen. Dem entspricht zwingend ein laufender Entgrenzungsprozeß.

³⁰⁵ NIKLAS LUHMANN, *Evolution und Geschichte*, in: NIKLAS LUHMANN, *Soziologische Aufklärung*, Bd.II, Opladen 1975, S.150-169, S.150.

III. Der Versuch einer Systembegrenzung durch totalitäre Gesellschaftsentwürfe

Mit der industriellen Produktionsweise haben sich soziopolitische Ordnungsformen, soziale Beziehungen, Wertordnungen, Erziehungsideale und Bedürfnisstrukturen geändert. Der konsequente Einsatz der Werkzeugmaschine provoziert mit den gesellschaftlichen Veränderungen in den ersten Jahrzehnten des 20. Jahrhunderts eine zunehmend kritischere Auseinandersetzung mit der Technik.³⁰⁶ Oswald Spengers Schrift *Der Mensch und die Technik*, erschienen 1931, und

³⁰⁶ Die Zeit vor dem ersten Weltkrieg und zwischen den beiden Weltkriegen zeichnet sich durch eine zunehmend kritischere Haltung gegenüber der Technik aus. Ohne Anspruch auf Vollständigkeit sollen hier einige Autoren mit unterschiedlicher beruflicher Orientierung zumindest erwähnt werden, die ein - allerdings nur schlagwortartiges - Meinungsspektrum des angegebenen Zeitraumes wiedergeben. Vor dem ersten Weltkrieg sieht Julius Goldstein, Professor an der Technischen Hochschule Darmstadt einen irrationalen Zug in der Technik wirken, der sich erst bei einer ganzheitlichen Sicht deutlich macht. Die Technik befriedigt laut Goldstein nicht nur Bedürfnisse, sondern sie schafft sie auch. "Erst nachdem die Erfindung vorhanden war, hat sie das Bedürfnis schaffen müssen." "[...] was Mittel war - die technische Daseinsgestaltung - ist Selbstzweck geworden." (Vgl. JULIUS GOLDSTEIN, *Die Technik*, Frankfurt 1912, S.41 u. S.71f.) Eberhard Zschimmer, Professor an der technischen Hochschule Karlsruhe, beschreibt 1914 die Technik als Vorstufe zu einer neuen und paradiesischen Kultur. (Vgl. EBERHARD ZSCHIMMER, *Philosophie der Technik, Vom Sinn der Technik und Kritik des Unsinnns über die Technik*, Jena 1914, S.173f.) Der Physiker Viktor Engelhardt, Oberregierungs-rat an der Physikalisch-technischen Reichsanstalt Berlin, betrachtet die Technik 1922 als eine immer bestimmendere Größe in der Kultur, die das Denken und das Verhalten der Menschen verstärkt beeinflusst. Deshalb kommt einer ethischen Ausrichtung der Technik eine wachsende Bedeutung zu. (Vgl. VIKTOR A. J. ENGELHARDT, *Weltanschauung und Technik*, Leipzig 1922, S.65.) Der Techniker Johann Gröttrup entwickelt seine Technikkritik 1926 vor dem Hintergrund eines paradiesischen Naturzustandes in der Vergangenheit, von dem er allerdings nur unbelegte Kenntnis besitzt. (Vgl. JOHANN GRÖTTRUP, *Mensch und Technik*, Berlin 1926.) Der Ingenieur Friedrich Dessauer ergreift 1926 Partei für die Technik. Neben einer transzendenten Ableitung der Technik, deren Ideenpool in einer prästabilierten Harmonie bereitliegt, die einem göttlichen Auftragsrahmen folgt, bestimmt sich das Wesen der Technik folgendermaßen. "Technik ist damit eine Weiterführung der Schöpfung, die außer dem, was sie an Eigenformen enthält, Möglichkeit für unübersehbare weitere sinnvolle Gestaltungen trägt. (FRIEDRICH DESSAUER, *Der Streit um die Technik*, 3. Auflage, Frankfurt 1956, S.226.) Der Theologe Hanns Lilje wendet sich 1928 gegen die abstrusen Gleichsetzungen von Maschine und Gott, die er für eine Verwahrlosung des Glaubens hält. (Vgl. HANNS LILJE, *Das technische Zeitalter*, Berlin 1928.) Für den Kunsthistoriker Josef Popp zeigt sich die Technik 1929 vor allem aus einer die Tradition zerstörenden Perspektive. Es "[...] geht dem Menschen der Sinn für die Tradition und ihre Werte verloren [...]" und er wird "traditionsfeindlich und damit allgemeingefährlich." (JOSEF POPP, *Die Technik als Kulturproblem*, München 1929, S.36.) Die Grundidee der Technik, eine Herrschaft über die materielle Welt zu errichten, klafft mit ihrer tatsächlichen Wirkung auseinander, indem letztendlich nur einem materialistischen Denken Vorschub geleistet würde. (Vgl. a.a.O., S.13.) Der Historiker Franz Schnabel begreift die Technik 1930 als Wegbereiterin der Demokratie, indem die Verbesserung der materiellen Lebensumstände ein Bewußtsein gefördert hat, daß die Entwicklung des modernen bürgerlichen Rechtsstaates begünstigte. Schnabel sieht die Technik in einer ausgesprochen positiven Rolle, die als Mittel die Selbstobjektivation ermöglicht. (Vgl. FRANZ SCHNABEL, *Deutsche Geschichte im neunzehnten Jahrhundert*, Abschn. 6, Freiburg 1965, S. 14 u. S.251.)

Ernst Jüngers *Arbeiter*, herausgegeben 1932, zählen hier zu zeitgeschichtlichen Dokumenten. Die gesellschaftlichen Auswirkungen der Technik gelten hier keinesfalls als Fortschritt. Zwar begrüßen die Autoren die gründliche Veränderung der Gesellschaft, aber der Umbau erfolgt aus dem Zwang heraus, die Technik zu kontrollieren. Das technische System mit Möglichkeiten erscheint als Zwang und als willkommener Anlaß für einen totalitären Gesellschaftsentwurf. Die vorgesehene Begrenzung in der Plateauphase II begreift die perfekt geordnete Gesellschaft als Antwort auf die Auflösungserscheinungen durch die Zunahme technischer Möglichkeiten. Die technische Ordnung soll durch die soziale Disziplinierung übertrumpft werden.

1. Der systemische Hintergrund

Aus der Systemperspektive verdienen Spengler und Jünger deshalb besondere Aufmerksamkeit, weil sie das technische System als Ordnungsfaktor gegen die Kontingenz der Umwelt setzen und gleichzeitig die soziale Ordnung als Begrenzung technischer Möglichkeiten einsetzen. Beide Denker verbinden damit gesellschaftliche Entwürfe, die zweierlei beabsichtigen. Einmal gilt die Projektierung der Begrenzung technischer Möglichkeiten, zum anderen benutzt vor allem Spengler das Problem mit dem Neuen, um seinen politischen und ideologischen Überzeugungen Ausdruck zu verleihen. Für Jüngers Analyse des technischen Raumes ließe sich dagegen eine erste Vorahnung eines eigengesetzlichen Systems geltend machen, auf dessen Geschlossenheit mit einem gesellschaftlichen Entwurf zu reagieren ist, der in seiner Radikalität auffällig wirkt.

Spengler lehnt jede Ausrichtung auf ein Ziel in der Geschichte ab und betont für seine faustische Kultur das unbeeinflußbare Schicksal. Die Berufung auf das Schicksal erinnert an die bereits geschilderte Situation des mittelalterlichen viators, dessen wissenschaftliche Welt zusammengebrochen war. Spengler vertritt aus einer lebensphilosophischen Sicht einen Antirationalismus und klammert damit gewissenhaft aus, was die Frühhumanisten bewältigt

hatten. Die fortuna war von Petrarca unter Hinweis auf die Selbstbestimmung des Menschen als homo faber zwar nicht widerlegt worden, aber der Konstruktivismus ohne Chance auf wissenschaftliche Erkenntnisfähigkeit eröffnete zumindest eine positive Zukunft. Die Appellation an das Schicksal erfolgt bei Spengler nicht mehr vor dem transzendenten Szenario eines voluntaristischen Gottes, aber unter dem systemischen Gesichtspunkt bezieht er einen durchaus vertrauten Standpunkt. Sein Fatalismus gründet in einer Weltsicht, die deren Kontingenz durch das Schicksal maximiert. Auch der selbstermächtigte homo faber kann in der Folge den kulturellen Niedergang des Abendlandes trotz aller Technik nicht neutralisieren. Die Technik spielt in der kontingenten Umwelt nurmehr eine von vielen Rollen in der Verfallsgeschichte. In der Aussichtslosigkeit einer schicksalsgesteuerten Geschichte gewinnt die Technik nur im Zusammenhang mit der kompromißlosen Pflichterfüllung einer ausgesprochenen Führungselite an Bedeutung. Allein der wahre und echte Führer vermag nämlich mit der bedrohlich gewordenen Technik umzugehen. Letztlich kann nur die Nutzung dieser Technik durch eine nordische Rasse Abhilfe schaffen. An die Stelle der inneren Ordnung der Technik rückt eine Sozialtechnologie, die in der Ambivalenz von gesellschaftlicher Konstruktion, wie es Zygmunt Bauman ausgeführt hat, im Namen der Ordnung bald den Genozid praktizieren wird.³⁰⁷ Die ausgesprochen rassistischen Tiraden Spenglers hätten seine Aufnahme in die Reihe der vorgestellten Denker nicht gerechtfertigt. Interessanter als der erschreckende Rassenhaß dürften die Zusammenhänge zwischen der Auflösung der systemimmanenten Ordnung und der Systemumwelt sein. Die Technikkritik und die generelle Ablehnung der Naturwissenschaft bei Spengler begründet sich mit dem Vorwurf des Reduktionismus, der auch als mißglückte Komplexitätsreduktion gelten kann. Die Kritik am Rationalismus als fehlgeschlagenem Reduktionismus müßte aus systemtheoretischer Sicht in eine verschärfte Kontingenz der Welt einmünden. Mit der Bemühung einer schicksalsbehafteten Geschichte hat Spengler die systemtheoretische Erwartung mehr als erfüllt, denn sein Schicksal pariert die drohende Kontingenz. Diese Zusammenhänge verschwinden fast

³⁰⁷ ZYGMUNT BAUMAN, *Moderne und Ambivalenz*, Frankfurt 1995, S.55.

unter den nationalistischen Anwandlungen und Wirren der Weimarer Zeit, die gerade die konservativen Revolutionäre hervorbringt.

Jünger zeigt sich im Vergleich zu Spengler keinesfalls fatalistisch. Seine Aufbruchsstimmung angesichts der Technik gleicht selbst bei oberflächlicher Betrachtung kaum dem vertrauten Fortschrittstopos der Aufklärung. Da fehlt die friedliche Welt des eingelullten Bürgertums völlig, an deren Rändern einer bereits befristeten Ordnung die gefährliche und kontingente Umwelt rumort. Das riskante Spiel mit der Maschine, das auf deren eigenem Terrain stattfindet, erfordert die Disziplin des kühlen Duellanten. In dem geborenen Kämpfer scheint die Gestalt des Landsers, die Jünger selbst verkörperte, verschiedentlich durch, woraus sich auch die massierten Anspielungen auf die militärische Haltung im Kampfraum der Maschine erklärt. Die Auseinandersetzung mit der Maschine beschränkt sich keinesfalls auf deren ordnungsgemäße Bedienung, indem die Kampfhandlungen durch die Anforderungen des Mechanischen an das Organische entstehen. Jede Disziplinlosigkeit im System des technischen Raumes findet automatische Ahndung. Der bürgerliche Drückeberger kann in diesem technischen Raum nur untergehen. Die revolutionären Züge, die Jünger seinem keinesfalls sozialistischen Arbeiter als dem neuen Menschentyp und Bewohner des technischen Raumes mitgibt, besitzen techno-aristokratische Wurzeln. Dem neuen Menschentyp des Arbeiters soll es gelingen, durch die Beherrschung des technischen Raumes die drohende Kontingenz der Welt durch die totale Revolution der Gesellschaft zu bewältigen. Für die totale Revolution fällt die bürgerliche Ordnung zugunsten einer Verschmelzung von Organischem und Mechanischem. Das Radikalrezept ist auf die Beherrschung der technischen Möglichkeiten durch die Anpassung an den technischen Raum als Arena der Auseinandersetzung mit der Kontingenz ausgestellt. Die Voraussetzung für alle Unternehmungen in diesem Raum stellt die Gestalt des Arbeiters dar, der nur mit der Disziplin der organischen Mechanik die neue Ordnung als Konstruktion gegen das drohende Chaos errichten kann. Der technische Raum ist ihm nicht nur als strukturierter Aktionsraum, sondern zugleich als Systemgrenze und Operationsbasis vorgegeben.

2. Der geschichtliche Hintergrund

Für ein Verständnis der konservativen Technikauffassung bei Spengler und Jünger läßt sich auf die Darstellung der geschichtlichen Begleitumstände nicht verzichten. Beide Autoren sind in besonderem Maße ihrer Zeit verpflichtet. Allein die Berücksichtigung der deutschen Nationalität muß den Entwicklungsstand der Technik einbeziehen, da im 19. und im beginnenden 20. Jahrhundert nicht zu vernachlässigende Unterschiede der technischen Standards im internationalen Vergleich bestehen. Die technische Praxis besitzt in der Anfangsphase der Industrialisierung um 1850 noch nationale Eigenständigkeit, die der Historiker Joachim Radkau³⁰⁸ auf sozioökonomische Besonderheiten und regionale Unterschiede bei den Rohstoffvorkommen zurückführt. Er spricht daher von einem "deutschen Weg", der nur zögerlich und verspätet auf die Bahn des nordamerikanischen und englischen Vorbildes einschwenkt. Den deutschen "Sonderweg" kennzeichnet dabei eine partielle Verspätung gegenüber der Schwerindustrie in England. Andererseits treiben die Deutschen die Verwissenschaftlichung der Technik voran.³⁰⁹ Mit dem Anspruch der Wissenschaftsfähigkeit meldeten die Ingenieure und Chemiker das Recht auf die Promotion an Technischen Hochschulen in Deutschland an, was den humanistischen Bildungseliten keinesfalls selbstverständlich schien. Das soziale Klima, in dem Oswald Spengler seine frühe Technikverdammung im *Untergang des Abendlandes* entwickelte, spiegelt den Gegensatz von Bildungsbürgertum und aufstrebenden technischen Berufsgruppen wieder, die bei steigendem Selbstbewußtsein ihren gesellschaftlichen Status gehoben sehen wollten.

Das Bildungsbürgertum hat mit dem Aufklärungsprodukt Technik seine Schwierigkeiten. Der unvermeidliche Vermittlungsauftrag besteht darin, die Technik mit der spezifisch deutschen Kultur in Übereinstimmung zu bringen, wobei Zivilisation und Kultur³¹⁰ in einem

³⁰⁸ JOACHIM RADKAU, *Technik in Deutschland. Vom 18. Jahrhundert bis zur Gegenwart*, Frankfurt 1989.

³⁰⁹ Vgl. a.a.O., S.155.

³¹⁰ Die Genese des Widerspruchs zwischen Zivilisation und Kultur in Deutschland hat Norbert Elias dargestellt. (Vgl. NORBERT ELIAS, *Über den Prozeß der Zivilisation*, Bd.I, Frankfurt 1976, S.1-64.)

unauflösbaren Widerspruch verbleiben. Die Hintergründe für die Spannungen zwischen Zivilisation und Kultur in der Weimarer Zeit hat Ernst Bloch unter dem Titel der Ungleichzeitigkeit zu fassen gesucht. Den Ausgangspunkt für die blochsche Analyse bildet die unzureichende Durchkapitalisierung Deutschlands, die bei rascher Industrialisierung gerade im Mittelstand Nihilismus und Haß heraufbeschwört. Die Konsequenz besteht in nachfolgenden "Mischgebilden, wie dem Frontgeist von 1914, mit romantischen Staatstheorien und ihrem feudalen Antikapitalismus, mit Preußentum und Sozialismus oder anderen Ideologien als voreiligen Lösungen der gesellschaftlichen Widersprüche."³¹¹ Bevorzugte Antithesen lauten "Blut gegen Geist, Wildheit gegen Moral, Rausch gegen Vernunft."³¹² In den ungleichzeitigen Widersprüchen gelangen Reste einer unaufgearbeiteten Vergangenheit an die Oberfläche, die durch den Kapitalismus, so Bloch, noch nicht aufgehoben sind.

Auf philosophischer Seite verband sich die konservative Revolution³¹³ mit der Lebensphilosophie des ausgehenden 19. und beginnenden 20. Jahrhunderts. Das Prädikat konservativ ist im Sinne eines Bewahrens und Erhaltens zu verstehen, das auf ein abgeschlossenes und konstantes Ganzes zielt. Konträr zu jedem Fortschrittsglauben kommt in der Wiederkehr des ewig Gleichen (Nietzsche) nichts strukturell Neues hinzu, sondern das Einzelne geht in das Ganze zurück, wobei aus diesem wieder ein Einzelnes hervorgeht. Revolutionär an der konservativen Revolution gestaltet sich die Ablehnung der reaktionären Position, die das

³¹¹ ERNST BLOCH, *Erbschaft dieser Zeit*, GA4, Frankfurt 1962, S.118.

³¹² a.a.O., S.115.

³¹³ Vgl. dazu: ARMIN MOHLER, *Die konservative Revolution in Deutschland*, Darmstadt 1972. Armin Mohler hat die *Konservative Revolution* als eine geistige Erneuerungsbewegung beschrieben, die mit der Goethezeit beginnt, und deren Höhepunkt in die Jahre zwischen 1918 und 1933 fällt. Mohler sieht die *Konservative Revolution* bei Kriegsausbruch von 1914, einem Parteienspektrum gegenüber, das sich durch ein "reaktionäres Festhalten an längst hohl gewordenen Formen der Vergangenheit" auszeichnet. (a.a.O., S.32.) Nach 1918 hängt

die "Rechte" der Dolchstoßlegende an, während die konservativen Revolutionäre den endgültigen Zusammenbruch des wilhelminischen Deutschlands auch als Chance zu einem Neuanfang begreifen. Als Kennzeichen des neuen revolutionären Typs darf die auffallend antibürgerliche Haltung gelten, die sich in der Situation des permanenten Bürgerkrieges der ersten fünf Jahre der Weimarer Republik herausbildet. (Vgl. a.a.O., S.40ff.) Mohler spricht von einem ~~zwei~~ "Entbürgerlichungs"-Vorgang. Nicht nur die Inflation, sondern auch die Integration und Sozialisation von ganzen Generationen in Kampfverbänden schaffen einen Menschentypus, der von bürgerlichen Werten wenig hält. Was nach Abzug ausgesprochener Anhänger der KPD und NSDAP von diesem neuen Typ übrigbleibt, bildet den Kern der "Konservativen Revolution", die auch unter den polarisierenden Schlagworten "Trotzkisten der NSDAP" und "Nationalbolschewismus" geführt wird. (Vgl. a.a.O., S.44/47.) Gemessen am politischen Spektrum wird ein dritter Weg gesucht, der eine Abgrenzung von der NSDAP und der KPD erforderlich macht.

vergangene Einzelne festschreiben und konservieren möchte.³¹⁴ Der revolutionäre Konservatismus kennt also den Wandel durch Werden, aber grundsätzlich ändert sich nichts und deshalb gewinnt der Begriff der Revolution einen ganz anderen Sinn als im Fortschrittsdenken. Mohler beschreibt den korrespondierenden Revolutionsbegriff als "Beschneiden von lebenshemmenden Wucherungen", der häufig mit dem Krieg assoziiert wird.³¹⁵

Als Kennzeichen des Konservatismus gilt eine antirationalistische Haltung, die unter der Betonung von Innerlichkeit und Willen, die Subjekt-Objekt-Spaltung zu überwinden sucht. Ab 1890 macht sich dieser Einfluß in der vitalistisch-irrational gefärbten Literatur deutlich. Durch Überhöhung der Bedeutung des "Lebens" und der Praxis gelten Wissenschaft, Marxismus, Liberalismus und Vernunft als lebensfeindliche Ausgeburten eines krankhaften Intellektualismus, dem vitale, organische und kosmische Sichtweisen in ihrer direkten Lebensverbundenheit deutlich überlegen sind. Um so mehr erstaunt dann die positive Haltung konservativer Denker zur Technik unter Beibehaltung der antirationalistischen Grundhaltung. Jeffrey Herf³¹⁶ führt die widersprüchliche Vermittlung von Antirationalismus und Technik auf den Versuch der Überwindung einer kulturellen Krise zurück, die sich nach dem verlorenen ersten Weltkrieg, der Besetzung des Ruhrgebietes und der Inflation von 1923, gefolgt von der Weltwirtschaftskrise (1929-1931) und der globalen Depression, entwickelt.

Die typische Ablehnung der bürgerlichen Gesellschaft und des Kapitalismus, die bei allen reaktionären Modernisten mehr oder weniger ausgeprägt erscheint, gibt Auskunft über das Selbstverständnis dieser antiintellektuell eingestellten Intellektuellen. Sie verstehen sich als eine elitäre Erfahrungsgemeinschaft mit Zugang zu ausgesuchten Einsichten, die eine Distanz zu den allgemeine Gültigkeit beanspruchenden Erkenntnissen der modernen Wissenschaft begründen. Tiefere Einsichten, geheimnisvolle Beziehungen und schicksalhafte Bestimmungen stehen gegen den objektiven Erkenntnisanspruch rationalistischer Prägung. Die Kritik der

³¹⁴ a.a.O., S.113ff.

³¹⁵ a.a.O., S.116.

³¹⁶ JEFFREY HERF, *Reactionary modernism*, Cambridge 1984, S.27ff.

Rechtskonservativen an den Naturwissenschaften besitzt dabei durchaus tragfähige Elemente; als problematisch erweisen sich nur die Begründungen und die alternativen Verfahren ihres individuellen Erkenntnisgewinns. Die Distanz zum Rationalismus fördert andererseits den Einbezug von Natur. Eine frühe Thematisierung der Naturzerstörung dürfen konservative Denker in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts zweifelsfrei für sich beanspruchen. Diese Position verlieren die Konservativen, indem ihnen die angestammten Werte durch die Dynamik des Neuen als Verlust deutlich werden und der Fortschritt unter der Vorgabe der zyklischen Geschichtsauffassung Nietzsches keinen wirklichen Ersatz bieten kann. Dem technokratisch gesonnenen Bauhaus fiel die Integration des Neuen naturgemäß leichter, stehen die Zeitzeichen doch auf systematischer Veränderung. Im Programm der neuen Gesellschaft war das Neue von Marx fest vorgesehen und mit dem symbolischen Wert der neuen Architektur machte sich deutlich, daß sich die Kunst des technisch Neuen als Vorbote un schwer mit der zu verwirklichenden neuen Gesellschaft im Einklang befindet. Der Weg einer Vermittlung zwischen zu bewahrender Kultur und Technik fällt den Konservativen jedenfalls unendlich schwerer. Ludwig Klages³¹⁷ und der Nationalbolschewik Ernst Niekisch³¹⁸ blieben bei einer ablehnenden Haltung, die in der Technik ausschließlich eine Zerstörung des Lebens sah.

Wieschwerig, wenn nicht fast unmöglich die Vermittlung zwischen der Technik und dem zu Bewahrenden für die konservativen Denker gewesen sein mag, das könnte die gleichzeitige Angewiesenheit des Konservatismus auf seinen Erzfeind, den Rationalismus erklären. Das Dilemma, wie es Martin Greiffenhagen genannt hat, erfaßt mehr als das Thema der Vermittlung von Technik, schließt die spezielle Problematik aber ein. Dem Anti- oder Irrationalis-

³¹⁷ Klages analysiert die Wirkung der Technik ausschließlich in ihren negativen Auswirkungen: "Zerrissen ist der Zusammenhang zwischen Menschenschöpfung und Erde, vernichtet für Jahrhunderte, wenn nicht für immer, das Urlid der Landschaft. Dieselben Schienenstränge, Telegraphendrähte, Starkstromleitungen durchschneiden mit roher Geradlinigkeit Wald und Bergprofile, sei es hier, sei es in Indien, Ägypten, Australien, Amerika; die gleichen grauen vielstöckigen Mietskasernen reihen sich einformig aneinander, wo immer der Bildungsmensch seine 'segensbringende' Tätigkeit entfaltet;" (LUDWIG KLAGES, *Mensch und Erde*, Stuttgart 1956, S.10.)

³¹⁸ Ernst Niekisch vertritt vor allem eine Agrarromantik, die sich gegen das Neue durch Bewahrung einer naturnahen Produktion richtet. Dies äußert sich vor allem in Aufrufen gegen die dekadente städtische Kultur. (Vgl. ERNST NIEKISCH, *Entscheidung*, Berlin 1930, S.5ff.)

mus der Konservativen, den Greiffenhagen als Vorrationalismus verstanden wissen will, entspricht eine Dialektik: "[...] die Dialektik der Aneignung des Fremden als des eigenen Wesens."³¹⁹ Die Inhalte und das Terrain des konservativen Denkens steckt daher jene fortschrittsgesonnene Aufklärung ab, die in den Verlusten des Rationalismus die konservativen Werte erst heraushebt. Marx versuchte dem Neuen eine bestimmte Rolle zuzuschreiben, indem er die Produktivkräfte in ihrer Potentialität und Dynamik als Agenten einer neuen Gesellschaftsform beschrieb. Auf der konservativen Seite empfindet man die Dynamik grundsätzlich als Verlust. Dies liegt an der Eigenschaft der als selbstverständlich und nicht ausdrücklich zelebrierten Werte überhaupt. Die Werte gewinnen erst an Bedeutung, wenn sie sich durch das Neue bereits in Auflösung befinden und ihr Verlust ihre Existenz bewußt macht. Das neue Fremde bringt in dieser Form das eigene Wesen immer als eben verlorenes zum Ausdruck.

3. Ordnung und Kontingenz - Oswald Spengler

Die Technikdefinition Oswald Spenglers beruft sich in anthropologischer Hinsicht auf den Raubtiercharakter des Menschen, der im Willen zur Macht als Technik in Erscheinung tritt. Unter Berücksichtigung des Gegensatzes von Lebensphilosophie und kritisierten Naturwissenschaften eröffnet sich allerdings ein differenzierterer Blick auf die Technik. Für Spengler kommt es entscheidend darauf an, daß technisches Wissen ausschließlich einer elitär nordischen Rasse zur Verfügung stehen müßte, sofern diese die Fehlentwicklung von Demokratie und Kapitalismus überwunden hätte.

Die Dynamik und die Möglichkeiten der Technik lassen sich nur durch Führernaturen bewältigen, wie sie die nordischen Völker bieten können. Konträr zu Marx erscheint die Technik als ein Problem, das nicht etwa den Antrieb zu einer Verbesserung liefert, sondern

³¹⁹ MARTIN GREIFFENHAGEN, *Das Dilemma des Konservatismus in Deutschland*, Frankfurt 1986, S.65.

im Gegenteil einer Beherrschung bedarf. Die Notwendigkeit einer Reaktion begründet sich mit der Auflösung der deutschen Kultur durch die Technik. Gewachsene technische Möglichkeiten untergraben zunehmend die Tradition. Die wirklichen Werte des Lebens sieht Spengler durch den Rationalismus bedroht und er setzt dagegen Rassismus und Nationalismus. Seine Auseinandersetzung beginnt also mit einer Kritik des Rationalismus. Als interessant darf die Folge dieser Kritik gelten. Die Destruktion der wissenschaftlichen Ordnung führt nämlich, nicht unähnlich der bereits skizzierten Situation der Frühgeschichte vor Petrarca, zu einer fatalistischen Weltsicht. Indem Spengler die Systemgrenze einer selbstgeschaffenen wissenschaftlichen Ordnung fragwürdig macht, beschwört er in dem provozierten Ungleichgewicht zwischen Innen und Außen die Kontingenz der Umwelt. Bei dieser Richtungslosigkeit kann es freilich nicht bleiben. Die absurde Überbetonung der deutsch-nationalen Werte, deren Auflösung kurioserweise gerade den Lösungsbedarf bei Spengler provoziert, soll für den erkonservativen Traditionalisten in einer schicksalsbehafteten Geschichte die Pflicht zur aufrechten Haltung im Untergang wahren. Abgesehen von der rassistischen Sonderlösung reagiert Spengler erwartungsgemäß, wenn die Selbstverwiesenheit des homo faber als Ausgangspunkt gilt. Wir stellen unsere zweite Natur im Rahmen dieser Selbstverwiesenheit in eigener Regie her und verändern uns mit der Entwicklung der zweiten Natur. Die selbstgeschaffene Ordnung wie Spengler zu demolieren, führt zu einer Störung des Gleichgewichts zwischen Kontingenz und System. Die Bewahrung der konservativen Ordnungsvorstellung gelingt ihm nur noch, wenn die Kontingenz im Schicksal und die fehlende innere Ordnung durch die Herrenkaste Ersatz findet.

3.1. Schicksal und Kontingenz

Um zu einem Verständnis der Spenglerschen Technikinterpretation zu gelangen, bedarf es zunächst einer Auseinandersetzung mit dessen Lebensphilosophie, die als Grundkategorie eine Dichotomie von Leben und Tod einführt. Der Tod steht hierbei als methodisches Prinzip exakter Wissenschaft für Erstarrung und Zeitlosigkeit, nicht für den Endpunkt

physischen Verfalls. Die Zeitlosigkeit erscheint bei der Naturbetrachtung als Gesetz und Zahl in der Physik. Das Gesetz und die Gestalt bilden konträre Grundelemente des Welt, wobei die Gestalt historische Dynamik beinhaltet, während das Gesetz nur einen gleichbleibenden Zusammenhang auszudrücken vermag. So erfaßt die Gestalt das Werden und Vergehen, das mit Goethe als "lebendige Natur", als Weltorganismus zu gelten hat und in Ablehnung künstlicher Zerlegung oder erzwungener kausaler Beschreibungen methodisch Geschichte erfassen kann.³²⁰ Die Metamorphosen der Gestalt erlauben Einmaliges und Zufälliges, während im Gesetz "die zahlenmäßige, geheimnislose, zerlegte und zerlegbare Natur des Aristoteles und Kant, der Sophisten und Darwinisten, der modernen Physik und Chemie"³²¹ erscheint.

"Die Morphologie des Mechanischen und Ausgedehnten, eine Wissenschaft, die Naturgesetze und Kausalbeziehungen entdeckt und ordnet, heißt Systematik. Die Morphologie des Organischen, der Geschichte und des Lebens, alles dessen, was Richtung und Schicksal in sich trägt, heißt Physiognomik."³²²

Die Physiognomik geht vom Urphänomen aus, dessen Daseinsart sich als Schicksal im Werden entfaltet. Die Systematik verbleibt im Bereich der Zweckgebundenheit, verwirklicht eine "Tendenz des Darwinismus, einer städtisch-intellektuellen Weltfassung in der abstraktesten aller Zivilisationen" und verfolgt in der "alles Organische und Schicksalshafte tötenden materialistischen Geschichtsauffassung"³²³ nur den Unsinn unerfüllbarer Teleologie.

Eine Gegenüberstellung von Schicksal und Kausalbeziehung führt nun zwingend auf das Problem der Zeit³²⁴, als gerichteter und rein quantitativ als Strecke aufgefaßter Zeit. Die beiden Zeitauffassungen schließen sich gegenseitig aus, wobei Spengler die physikalische Zeit als "stellvertretendes Phantom, in dem die Lebendigkeit der Richtung" fehlt, analysiert. Es geht um

³²⁰ Vgl. OSWALD SPENGLER, *Der Untergang des Abendlandes*, Bd.I, München 1973, S.129/130.

³²¹ a.a.O., S.132.

³²² a.a.O., S.135.

³²³ a.a.O., S.157/158.

³²⁴ Vgl. THOMAS KLUGE, *Gesellschaft, Natur, Technik*, Opladen 1985, S.51 ff.

"eine Zeit, welche mathematisch in Ausdrücke wie \sqrt{t} , t^2 , $-t$ gebracht werden kann, die die Annahme einer Zeit von der Größe Null oder negativer Zahlen wenigstens nicht ausschließen."³²⁵

Tatsächlich fehlt der Zeit der Newtonschen Physik jegliche Ausrichtung, die erst innerhalb der Thermodynamik mit der Entropie bestimmt werden kann.³²⁶ Für abgeschlossene Systeme kann die Entropie nur zunehmen, was für gewöhnlich als Zunahme der Unordnung oder auf das Universum übertragen, als der Kältetod desselben beschrieben wurde. Alle diese Beschränkungen fallen mit den offenen Systemen der Nichtgleichgewichtsthermodynamik³²⁷, deren mathematische Konzeption ob der erforderlichen nichtlinearen Differentialgleichungen allerdings erhebliche Schwierigkeiten bereitet. Die einschlägigen Überlegungen Spenglers dürfen daher als überholt gelten, indem die Begründung über die Richtungslosigkeit der physikalischen Zeit unhaltbar geworden ist und die offenen Systeme den Widerspruch zwischen Leben und dem zweiten Hauptsatz der Thermodynamik aufzuheben gestatten. Dabei sei unbenommen, daß die historische Zeit in den auf geschichtliche Betrachtungen angewiesenen Disziplinen eine ganz andere Methodik erforderlich macht als Gleichungen zu formulieren, die ein abstraktes "t" für Zeit enthalten. Die Unterscheidung zwischen einer historischen und einer physikalischen Zeit, die sich an der jeweiligen Methodik und Aufgabenstellung orientiert, empfiehlt sich als unhintergebar, weil es dem Historiker verwehrt bleibt, Experimente im naturwissenschaftlichen Sinne anzustellen. Die Differenzierung Spenglers erweist sich damit als grundsätzlich tragfähig. Ganz anders steht es mit der Begründung. Die Begründung spielt in Spenglers Kritik eine weitergehende Rolle, indem die fehlende Richtung der physikalischen Zeit umstandslos zu einer Konzeption von wahrer Geschichtsauslegung führt, die Schicksalhaftigkeit gegen Kausalität setzt. Eine derartige

³²⁵ OSWALD SPENGLER, *Der Untergang des Abendlandes*, Bd.I, München 1973, S.161/162. Bei den von Spengler hier benutzten mathematischen Ausdrücken, der Wurzel und dem Quadrat einer Größe "t", die als abstrakte Abkürzung für die Zeit in der Physik Verwendung findet, kann dieses "t" auch ein negatives Vorzeichen besitzen. Deshalb liegt die Richtung der Zeit nicht eindeutig fest, denn die Wurzel oder das Quadrat einer negativen Zahl ergibt immer eine positive Zahl.

³²⁶ Vgl. HANS REICHENBACH, *The Direction of Time*, Los Angeles 1956. Reichenbach bestätigt hier die Reversibilität im mechanischen Universum, da die die Bewegung beschreibende Differentialgleichung nur eine zweifache Ableitung nach der Zeit aufweist: "The reason that mechanical processes are reversible has often been pointed out: the differential equations of mechanics are of the second order without first time derivatives."(a.a.O., S.30/31.)

³²⁷ Vgl. ILYA PRIGOGINE, ISABELLE STENGERS, *Dialog mit der Natur*, München 1981, S.148.

Verfahrensweise ist gerade dann höchst problematisch, wenn man den prinzipiellen Unterschied von physikalischer und historischer Zeit behauptet. Was in der geschichtsfremden Zeitkonzeption der Physik fehlt, kann nicht anschließend die Begründung in der geschichtsverträglichen Zeit der Historie liefern, fallen die Zeitbegriffe doch voraussetzungsgemäß auseinander. Die Position Spenglers bliebe also nur unter der Vorbedingung haltbar, wenn die Schicksalhaftigkeit als bestimmende Größe aller Geschichte hinreichend belegt würde. Ob hierzu Symbole und geheimnisvolle Beziehungen notwendig und hinreichend sind, darf als fraglich gelten.

Mit der physikalischen Zeit, die Spengler allenthalben als Prozeßdenken wüten sieht, fällt gleichzeitig die Kausalität, die er nicht müde wird anzuprangern. Verantwortlich zeichnen Kant und Darwin, wie die "Verstandespoeten unsrer großen Städte", die nicht dichten, sondern "konstruieren".³²⁸ Jeglichem Konstruktivismus, der ausdrücklich als das Gegenprinzip des Schicksals verstanden wird, gilt die entschiedene Kritik. Die Konstruktion tilgt das Schicksal aus der Tragödie und macht unkenntlich, daß die geschichtlichen Daten als Symbole zu nehmen sind, die in beständiger Wiederkehr auf die Schicksalhaftigkeit der Geschichte verweisen. Damit läßt sich die Aufgabenstellung im "Untergang des Abendlandes" formulieren:

"Und hier erblicke ich nunmehr die letzte große Aufgabe abendländischer Philosophie, die einzige, welche der Altersweisheit der faustischen Kultur noch aufgespart ist, die, welche durch eine jahrhundertelange Entwicklung unseres Seelentums vorbestimmt erscheint. [...] Mir schwebt eine rein abendländische Art, Geschichte im höchsten Sinne zu erforschen vor, die bisher noch nie aufgetaucht ist und die der antiken und jeder anderen Seele fremd bleiben mußte. Eine umfassende Physiognomie des gesamten Daseins, eine Morphologie des Werdens aller Menschlichkeit, die auf ihrem Wege bis zu den höchsten und letzten Ideen vordringt; [...] Dieser philosophische Blick, zu dem die analytische Mathematik, die kontrapunktische Musik, die perspektivische Malerei uns und *uns allein* das Recht geben, setzt über die Anlagen des Systematikers weit hinausgehend das Auge eines Künstlers voraus, und zwar eines Künstlers, der die sinnliche und greifbare Welt ringsum sich in eine tiefe Unendlichkeit geheimnisvoller Beziehungen vollkommen auflösen fühlt."³²⁹

Spengler meldet den absoluten Anspruch des abendländischen Menschentums auf den rechtmäßigen Erwerb der "letzten" und "höchsten" Ideen an und der Weg dorthin führt über

³²⁸ OSWALD SPENGLER, *Der Untergang des Abendlandes*, Bd.I, München 1973, S.203.

³²⁹ a.a.O., S.207/208. (Herv. M.R.)

"geheimnisvolle Beziehungen".

"Es gibt eine ungeheure Musik der Sphären, die gehört sein will, die einige unserer tiefsten Geister hören werden. Die Physiognomik des Weltgeschehens wird zur letzten faustischen Philosophie."³³⁰

Das Argumentationsmuster von der Kritik kausalmechanischer Vorstellungen zu einer geheimnisumwitterten, schicksalhaften und als organischem Werden aufgefaßten Wirklichkeit wiederholt sich nun konstant. Beipielsweise gilt die gesamte Psychologie nur als Mechanismus, als ungerechtfertigter Übertrag aus der Physik.

"Aber der späte städtische Trieb, abstrakt zu denken, zwingt den 'Physiker der inneren Welt' gleichwohl dazu, eine Scheinwelt von Vorstellungen durch immer neue Vorstellungen und Begriffe zu erklären. [...] Da ist von Funktionen, Gefühlskomplexen, Triebfedern, Bewußtseins-schwellen, von Verlauf, Breite, Intensität, Parallelismus der seelischen Prozesse die Rede. Aber alle diese Worte stammen aus der Vorstellungsweise der Naturwissenschaft."³³¹

Das Wesen der Seele kann nach Spenglers Auffassung so nicht einmal gestreift werden, denn sie ist "das Geheimnis, das ewig werdende, das reine Erlebnis".³³² Es bleibt nun zu zeigen, wie sich die Geschichtskonzeption schicksalshafter Lebensphilosophie in der Technikphilosophie wiederholt.

3.2. Die Rehabilitation der Technik

Die Schrift "Der Mensch und die Technik", 1931 erschienen, geht auf einen Vortrag im Deutschen Museum in München zurück, was gleichbedeutend mit einem technisch geschulten Auditorium gewesen sein dürfte. Unverkennbar macht Spengler entgegen der deutlichen Ablehnung in "Der Untergang des Abendlandes" einen Vermittlungsversuch, indem er die Technik in den geschichtlichen Ablauf des faustischen Auftragsrahmens integriert. Die Frage nach der Technik gilt nun als vernachlässigte Größe, die von den Humanisten der Goethezeit, den Kathederphilosophen und vielen Historikern unbehandelt geblieben sein soll. Fehlte den Geisteswissenschaftlern und Literaten der Realitätssinn, so mangelte es auf der materialisti-

³³⁰ a.a.O., S.209.

³³¹ a.a.O., S.384.

³³² a.a.O., S.386.

schen Seite, die die Technik zu thematisieren wußte, "in bestürzendem Maße an Tiefe. Das Ideal war ausschließlich der Nutzen."³³³ Der entsprechende Fanfarenillusionismus konnte "über jeden Druckknopf, der eine Vorrichtung in Bewegung setzte"³³⁴, in Begeisterung ausbrechen. In gleichem Atemzug verband sich die Fortschrittsgläubigkeit mit rosaroten Utopien, die das Ende bewaffneter Auseinandersetzungen, die Aufhebung jeglichen Rassenunterschieds und eine haß- wie auch rachelose Zukunft verhiessen. Dem allem kann Spengler nur nachdrücklich widersprechen, indem die Geschichte in ihrer Schicksalhaftigkeit jegliche störungsfreie lineare Zeitabwicklung, die gemäß seiner Lebensphilosophie nur eine physikalische Abstraktion darstellt, zu durchkreuzen weiß. Der umrissene Vorwurf platter Fortschrittsgläubigkeit richtet sich in *Der Mensch und die Technik* nicht mehr an die technische Intelligenz, denn "das ist nicht der Geschmack der großen Erfinder selbst, mit wenigen Ausnahmen, und auch nicht der Kenner technischer Probleme, sondern ihrer Zuschauer, die selbst nichts erfinden können und jedenfalls nichts davon verstanden, aber dabei etwas für sich witterten."³³⁵

Bei der Frage nach dem Wesen des Technischen kommt es weder auf die Werkzeuge noch auf eine Zweckgebundenheit der Herstellung von Maschinen an, denn "die Technik ist die Taktik des ganzen Lebens"³³⁶. Es kommt entscheidend auf das Verfahren mit den technisch hergestellten Dingen an, so wie im Krieg der Kampf und nicht die Waffe eine zentrale Rolle spielt. Als Lebenstaktik kommt den Dingen nur eine sekundäre Bedeutung zu, während die eigentliche Tätigkeit in ihrer Zielgebundenheit als essentielle Technik zu betrachten ist und oftmals ganz ohne Gegenstand auskommt. Spengler führt hierzu die Technik der Pinselführung, des Reitens und der Lenkung eines Luftschiffs an.³³⁷

Als Taktik des Lebens fügt sich die Technik dessen Bedingung, die nach Nietzsche im Willen zur Macht besteht, welcher sich gnadenlos durchsetzt. "Denn der Mensch ist ein Raubtier."³³⁸ Jene besäßen Klugheit im menschlichen Sinne, während Pflanzenfresser dumm

³³³ OSWALD SPENGLER, *Der Mensch und die Technik*, München 1931, S.3.

³³⁴ a.a.O., S.3.

³³⁵ a.a.O., S.3.

³³⁶ a.a.O., S.5.

³³⁷ a.a.O., S.6.

³³⁸ a.a.O., S.10.

seien und nur in der geschlechtlichen Erregung zum Kampf fähig würden. Daraus ließe sich lernen, daß es eine Raubtier- und eine Pflanzenfresserethik gebe. Die Vergleichbarkeit endet für Spengler, wenn tierische Technik in ihrer gattungsgebundenen Konstanz den variablen menschlichen Techniken gegenübergestellt wird. Im Unterschied zu den technischen Leistungen der Tierwelt findet sich die menschliche Technik in einer Ungebundenheit wieder, die "bewußt, willkürlich, veränderlich, persönlich, [und] erfinderisch"³³⁹ vorgeht und durch ihre Möglichkeiten ausgezeichnet ist. Die Definition der Technik als Lebenstaktik müsse als beständiges Verfahren einer Selbstschöpfung begriffen werden. Eine höhere Stufe erreiche diese Schöpfung, wenn die Einzelleistung des Raubtieres Mensch zu kollektiven Unternehmungen übergehe, die sich in geplanten und langwierigen technischen Prozessen, in der Bereitstellung von Materialien und vorbereitender Bearbeitung zu komplexen technischen Gebilden verdichte. Der Komplexitätszuwachs, der bei Spengler unter der Bezeichnung Lebenstaktik erscheint, erzwingt in einem zweiten Schritt weitergehende Strukturierungen. Die Zusammenarbeit schafft gleichzeitig die Bedingung einer Arbeitsteilung: "Es gibt Führerarbeit und ausführende Arbeit: das ist für alle kommenden Zeiten die technische Grundform des gesamten menschlichen Lebens geworden."³⁴⁰ Damit erreicht der Mensch die Stufe der Organisation, die die freie Existenz des Raubtieres bindet. Es steht Blut gegen Zivilisation. Nur die nordische Landschaft hat eine "harte Rasse geschmiedet, mit einem bis aufs äußerste geschärften Geist, mit der kalten Glut einer unbändigen Leidenschaft im Kämpfen, Wagen, Vorwärtsdrängen", die "die Übermacht des Denkens, des organisierten künstlichen Lebens über das Blut" brechen möchte, und jene künstliche Zivilisation "in ein Dienen zu verwandeln" trachtet, daß "das Schicksal der freien Persönlichkeit zum Sinn der Welt"³⁴¹ zu erheben erlaubt.

Es beginnt nun der Tragödie letzter Akt, wenn sich "der Mikrokosmos der Maschine gegen

³³⁹ a.a.O., S.17.

³⁴⁰ a.a.O., S.35.

³⁴¹ a.a.O., S.44.

den nordischen Menschen" erhebt. "Der Herr der Welt wird zum Sklaven der Maschine."³⁴² Es droht der Zusammenbruch. Wie kann dies geschehen? Spenglers Antwort auf diese Frage berücksichtigt drei Faktoren. Erstens führt die Technik in ihren Möglichkeiten zu einer Überbevölkerung und provoziert bei der Masse wegen der beschriebenen Arbeitsteilung ein Unverständnis, das bis zum Haß gegen die schöpferische Herrenkaste reicht, deren Führungsarbeit keine gebührende Würdigung mehr erfährt. Zweitens überholt das Maschinenwesen seine eigenen Schöpfer, indem die Folgen der Technik unabschätzbar bleiben und Ingenieure in der Regel nur den eigenen Triumph in der technikimmanenten Lösung des Problems sehen. In diesem Punkt bleibt Spengler zweifellos ein klarer Kritiker der Technik, und er betont sogar ausdrücklich die Verwüstung der Natur, was ihn in Einzelaspekten zum kritischen Ökologen macht. Auf der anderen Seite sieht er als Folge des Zweifels an der Herrenkaste eine Bewußtseinsform entstehen, die "eine Art Pazifismus im Kampfe gegen die Natur" und "naturnahe Lebensformen" bevorzugt.

"Die Flucht der geborenen Führer vor der Maschine beginnt. Bald werden nur noch Talente zweiten Ranges, Nachzügler der großen Zeit, verfügbar sein. Jeder große Unternehmer stellt die Abnahme der geistigen Qualitäten des Nachwuchses fest."³⁴³

Gerade die großen Talente wären aber bitter nötig, denn die einfache Handarbeit bedarf verstärkt der Einbindung in die Organisation, wenn ihr Status durch die Maschinen zu schwinden beginnt. Die

"[...] 'Masse' ist nur eine Verneinung, und zwar des Begriffs der Organisation, nichts was für sich lebensfähig wäre. Ein Heer ohne Offiziere ist nur ein überflüssiger und verlorener Menschenhaufen."³⁴⁴

Das dritte und schwerwiegendste Argument für den drohenden Zusammenbruch betrifft den Verrat an der Technik.

"Statt das technische Wissen geheim zu halten, den größten Schatz, den die 'weißen' Völker besaßen, wurde es auf allen Hochschulen, in Wort und Schrift prahlerisch aller Welt dargeboten, und man war stolz auf die Bewunderung von Indern und Japanem."³⁴⁵

³⁴² a.a.O., S.52.

³⁴³ a.a.O., S.57.

³⁴⁴ a.a.O., S.58.

³⁴⁵ a.a.O., S.60.

Mit der Rache der farbigen Rassen muß nun gerechnet werden, die durch Verrat der "un-
ersetzlichen Vorrechte der weißen Völker" nunmehr im Stande sind, eine "neue Waffe gegen
das Herz der faustischen Kultur"³⁴⁶ zu schmieden. Überdies bleibt die Technik einfach
verschwendet, denn:

"Für die Farbigen aber - die Russen sind hier immer einbegriffen - ist die faustische Technik kein
inneres Bedürfnis. Nur der faustische Mensch denkt, fühlt und lebt in ihrer Form. Sie ist ihm
seelisch nötig, nicht ihre wirtschaftlichen Folgen, sondern ihre Siege: navigare necesse est,
vivere non est necesse. Für 'Farbige' ist sie nur eine Waffe im Kampf gegen die faustische
Zivilisation, eine Waffe wie ein Baumast im Walde, den man fortwirft, wenn er seinen Zweck
erfüllt hat."³⁴⁷

Deshalb nähert sich die Geschichte dieser Technik ihrem unaufhaltsamen Ende und jeder
"Optimismus ist Feigheit".

"Auf verlorenen Posten ausharren ohne Hoffnung, ohne Rettung, ist Pflicht. Ausharren wie
jener römische Soldat, dessen Gebeine man vor den Toren von Pompeji gefunden hat, der starb,
weil man beim Ausbruch des Vesuvs vergessen hatte ihn abzulösen. Das ist Größe, das heißt Rasse
haben."³⁴⁸

3.3. Zusammenfassung

Jede Kultur durchläuft bei Spengler die Phasen des Aufstiegs, der Blüte und des Verfalls. Die
entsprechende Geschichtsauffassung betrachtet diese Abfolge kultureller Entwicklung als
unabwendbar an das Schicksal gebunden. Für die abendländische Kultur ist laut Spengler das
Stadium des Verfalls eingetreten. Der Rationalismus versucht entgegen dieses vertieften
Geschichtsverständnisses mit dem Oberflächenphänomen der Kausalität, die Illusion
menschlichen Einflusses auf den Geschichtsverlauf vorzutäuschen. Das Schicksal ist streng
genommen isoliert und bedingungslos, d.h. von jeder vorangehenden Ursache abgetrennt.
Deshalb verliert die Geschichtskonzeption ohne weitere Begründung an Glaubwürdigkeit.
Das Schicksal ist ein Richtungsersatz, der sich jeder Voraussage und Beeinflußbarkeit
entzieht. Dem entspricht eine antirationalistische Einstellung, die den physikalischen

³⁴⁶ a.a.O., S.60.

³⁴⁷ a.a.O., S.61.

³⁴⁸ a.a.O., S.62.

Zeitbegriff kritisiert, weil die Prognose der Differentialgleichung die Geschlossenheit der Zukunft gegen jede Vorhersage beeinträchtigt. Spengler versucht die Welt in die Geschlossenheit eines Prozesses einzubinden, in dem allein das Schicksal eine Richtung zu geben vermag. Das Schicksal als Unbedingtes verhält sich wie der Zufall, indem es als Gegenbegriff von physikalischer Kausalität eingeführt wird. Soweit die Schicksalsbestimmung in dem 1918 erschienenen *Untergang des Abendlandes*. Zwölf Jahre später kehrt Spengler überraschend den variablen, willkürlichen, veränderlichen und erfinderischen Charakter der Technik hervor. Gemessen an der Schicksalhaftigkeit von allem und jedem hätte ihn dies kaum tangieren dürfen. Andererseits schafft der Rückzug auf eine schicksalsgeleitete Geschichte auch für die abstrusesten Konstruktionen Raum. Spengler betrachtet die Technik also in ihren Möglichkeiten, die ihm keinesfalls als fix und abgeschlossen gelten. Die Technik bedroht mit dem Neuen die nationale und kulturelle Identität und läßt sich lediglich durch die echte Führerschaft bei richtiger Rasse begrenzen. Verwundern kann dies kaum, wenn als Kennzeichen des Neuen die Aufgabe der Identität einmal erkannt ist. Spengler setzt zunächst auf die Unterstützung des kulturellen Gutes durch höhere Sphären. Folgenreich erweist sich erst die Absicht auf gesellschaftlicher Seite mit der Praxis des totalitären Regimes die verlorene Ordnung herstellen zu wollen. Es fällt ausgesprochen schwer den "Lösungsansatz", der auf eine national gebundene Beherrschung der Technik abzielt, nicht als völlig irrational einzuordnen. Zwischen äußerer Kontingenz, die über das Neue in der Technik die Tradition untergräbt, und der fatalistischen Umdeutung der Quelle des Neuen in das Schicksal, bleibt als praktische Maßnahme nur die soziale Endlösung. Der Weg einer weiteren Rationalisierung läßt sich nicht beschreiten, da er die sozialen Bestände auflöst und das Schicksal kann nur ertragen werden. Im *Untergang des Abendlandes* hat die faustische Kultur ihren Zenit überschritten und scheitert an ihren rationalistischen Machenschaften. Unter anderen Zeitumständen eignet sich der nordische Tatmensch jedoch für die Führerrolle der als Möglichkeit erkannten Technik. Hätte sich die Faustlinie im Sinne Goethes durchgesetzt, dann wäre die Kritik an den Naturwissenschaften nach dem Dialektiker Goethe als Naturphilosophie fortzuführen gewesen. Die Lebensphilosophie hätte hier durchaus ein Potential besessen, die nurmehr berechnete Natur nicht als Schauplatz toter Gesetzlichkeit, sondern

als Werdende einzubeziehen. Spengler hat die aktuelleren politischen Probleme entgegen seinem frühen Ansatz zu den eigenen gemacht. Von der fortschrittsorientierten Aufklärung ist bei Spengler nichts mehr übrig. Die Gesellschaft muß sich vielmehr der Aufgabe einer Beherrschung der Technik stellen, indem sie deren Begrenzung durch die eigene Totalisierung leistet.

Spengler wurde ausführlichst zitiert, um unmißverständlich klar zu machen, welcher Hintergrund eine Rolle spielt, wenn in der Technik zuletzt der Wille zur Macht erscheint. Den Krisenzustand einer Gesellschaft, die 1931 (Weltwirtschaftskrise) auf eine erneute soziale und ökonomische Katastrophe zusteuerte, ausschließlich auf das Schicksal der faustischen Kultur zurückzuführen, die als geistige Krise in der Naturwissenschaft beginnt und im Verrat der Technik endigt, darf, wenn das Problem im Mangel "geistiger Führerschaft" situiert wird, als künstlich herbeigezwungener Behelf gelten. Dies gilt umso mehr, da der gesamte nordamerikanische Kontinent und Japan kaum über eine faustische Kultur verfügten. Gemessen am Stand der Technik gab es zu Beginn des 20. Jahrhunderts nur wenig zu verraten, was ein überschlägiger Vergleich beliebiger Techniklexika beweist.³⁴⁹ Vernachlässigt man die plump rassistischen Gedankengänge, so offenbart der Rückzug auf das Leben, welches im Rahmen dieser Schicksalhaftigkeit zu Pflichterfüllung auf verlorenem Posten Gelegenheit bietet, als Alternative nur die Tretmühle des Antirationalismus. Dieser kann lediglich die Negation von Fortschritt und die Relativierung wissenschaftlicher Erkenntnis aufweisen, indem er als Begründung mit dem Schicksal die Kontingenz gegen die Berechenbarkeit der Kausalität setzt. Aus systemischer Sicht greift alles nahtlos ineinander. Die Komplexitätsreduktion gelingt nicht, weil die Technik in ihren Möglichkeiten und als Neues prinzipiell das zu

³⁴⁹Vgl. bspw. MICHAEL MATTHES (Hrsg.), *Hermes Handlexikon; Geschichte der Technik*, Wien 1983, S.148ff. Ab 1850 zeigt der internationale Vergleich von Erfindungen und Innovationen keinerlei einseitigen Vorsprung der deutschen Technik. Auf der Seite der Theorie lassen sich dagegen durchaus nationale Sonderwege und Eigenheiten feststellen. Pierre Duhem konnte für die Behandlung der Elektrizitätslehre durch theoretische Physiker im Vergleich von Frankreich und Großbritannien nachweisen, daß der französische "Stil" eine mathematisch-axiomatische Formulierung bevorzugte, während die Briten auf konkrete und sichtbare Modelle Wert legten. Die teilweise recht bissigen Bemerkungen des Franzosen Duhem zeigen dabei, daß die Überlegungen des englischen Kollegen Kelvin keinem Geheimhaltungsstatus unterlagen. (Vgl. PIERRE DUHEM, *Ziel und Struktur der physikalischen Theorien*, Leipzig 1908.)

Bewahrende auflöst. Wenn Wissenschaft und Technik als Ordnungsverfahren versagen, dann drängt zwangsweise die Kontingenz von Welt herein. Die Situation erinnert an den Zustand am Ende des Mittelalters. Sobald die Ordnung des wissenschaftlichen Systems in Zweifel gerät, erhöht sich die Kontingenz der Welt. Bei Spengler kann freilich die Forderung einer rassemäßigen Zugriffsberechtigung auf die Technik den schicksalhaft vorgezeichneten Weg der Welt nicht korrigieren. Seine "Lösung" erweist sich schon vor der eigenen Theorie als Behelf. Diese Welt bleibt selbst für den nordischen Technikmenschen kontingent, aber bemerkenswert ist doch, daß es eine der Technik angemessenere Gesellschaft geben soll. Letzteres verbindet Spengler bei allen deutlichen Differenzen mit Jünger.

4. Abgeschlossene Totalität des technischen Raumes - Ernst Jünger

Die Auseinandersetzung mit der Technik bildet für Ernst Jünger ein Thema, daß sich wiederholt in seinem Werk findet. Den entscheidenden Anstoß geben die Erfahrungen im ersten Weltkrieg, den Jünger hochdekoriert und mehrfach verwundet überlebt. In den Romanen *Stahlgewitter* (1920), *Das Wäldchen* (1925), *Feuer und Blut* (1925) und der Erzählung *Sturm* (1923), sowie in *Der Kampf um die Erde* (1922) stellt die Verbindung von Krieg und Technik einen zentralen Aspekt dar. In *Das abenteuerliche Herz* (1929) findet der Zusammenhang von Großstadt und Technik Berücksichtigung woran sich mit *Die totale Mobilmachung* (1930), *Der Arbeiter* (1932) und *Über den Schmerz* (1934) anschließt.

Während und nach dem zweiten Weltkrieg ändert sich die Einstellung Jüngers zur Technik fundamental, indem nunmehr eine kritische Sicht vorherrscht. Dies dokumentieren zahlreiche Abschnitte in den *Strahlungen* (1942-1958), der Roman *Heliopolis* (1949), sowie die Erzählung *Gläserne Bienen*. Die Überhöhung des Krieges zum Fetisch bietet für Jünger eine Gelegenheit, die positive

³⁰Einen umfassenden Überblick zum Gesamtwerk Ernst Jüngers bietet: (MARTIN MEYER, *Ernst Jünger*, München 1990.)

Technikbeurteilung für konservative Kreise akzeptabel zu machen. Die konsequente Ausnutzung aller technischer Möglichkeiten gerät in Verbindung mit dem Ausnahmezustand des Krieges als "Fronterlebnis" einer Kriegergemeinschaft zur Überlebensnotwendigkeit, die mit den männlichen Tugenden von Wille und Härte als kennzeichnenden soldatischen Eigenschaften so verschmilzt, daß sie den Ausweg zur Rettung der deutschen Seele, der Innerlichkeit und der völkischen Kultur gegen eine effeminierte bürgerlich-dekadente Gesellschaft bietet. Eine zweite Front erweist sich jedoch als die ungleich wichtigere, denn die bürgerliche Gesellschaft erledigt sich im technischen Raum zwangsläufig. Den technischen Raum definiert Jünger als Ort der Auseinandersetzung mit der Kontingenz, womit er ein vertrautes Thema der Frühgeschichte des technischen Systems aufnimmt. Die Überwindung der Kontingenz gelingt dem Arbeiter, wenn er mit der Maschine eine organisch-mechanische Konstruktion auf der letzten Stufe der menschlichen Entwicklung eingeht. Das Rezept der Begrenzung lautet hier auf Selbstdisziplinierung, die in der Gestalt des Arbeiters die technischen Möglichkeiten durch die Maximierung organischer Ordnung einholen will.

4.1. Krieg und Technik

Den Ausgangspunkt für Jüngers Gedanken zur Technik bildet zweifellos der Erste Weltkrieg, der als Stellungskrieg eine Materialschlacht von bis dahin unbekanntem Ausmaß annahm. Mit der deutschen Niederlage stellte sich gezwungenermaßen die Frage nach der Ursache, die in unzureichender militärtechnischer Ausrüstung und Aufrüstung lokalisiert wurde. Die technische Elite beklagte die Inkompetenz der militärischen Führungskreise, die in Unkenntnis der technischen Möglichkeiten und Notwendigkeiten moderner Kriegsführung nur sinnlos Menschenmaterial verheizt hätte. Die zukünftigen Möglichkeiten der Kriegstechnik erhalten auf diesem Wege einen Rang, der dem nationalen Sicherheitsbedürfnis entspricht. Friedrich Dessauer äußerte sich dahingehend, daß die "Geringschätzung der

Technik" nicht unwesentlich "eine Ursache der deutschen Niederlage" gewesen sei.³⁵¹ Als Quintessenz der ganzen Diskussion folgt für den Ingenieur Dessauer, daß für jeden kommenden Krieg der entscheidende Einsatz des gesamten Spektrums moderner Waffentechnologie die unabdingbare Voraussetzung für eine Chance zum Sieg sei. In diesen Hintergrund fügt sich die "Stahlgewitter"-Ästhetik des echten Kriegers Jünger als kalkuliert-aggressives Widerstandsargument gegen die Moderne unter Herauskehrung des "Grauens" ein, wie es Karl Heinz Bohrer in "Die Ästhetik" des Schreckens beschreibt.³⁵²

4.2. Die Gestalt des Arbeiters im technischen Raum

In "Der Arbeiter" entwirft Jünger die Umriss eines antibürgerlichen Geschlechtes, daß sich in deutlicher Differenz zu allen geläufigeren Definitionen der Klasse oder Schicht von Arbeitern des Idealismus und Materialismus sieht. Jüngers Arbeiter verfügt über militärisch kriegerische Eigenschaften, verachtet bürgerlichen Reichtum und schreckt mit der kühlen Disziplin eines gestählten Handlungsmenschen auch vor hohen Risiken nicht zurück. Der Arbeiter bildet die Gestalt eines "kühneren Lebens", dessen Voraussetzung die "Zerstörung der Erziehungsarbeit" des bürgerlichen Zeitalters erforderlich macht. Die Umerziehung beginnt beim Geist.

"Die beste Antwort auf den Hochverrat des Geistes gegen das Leben ist der Hochverrat des Geistes gegen den 'Geist'; und es gehört zu den hohen und grausamen Genüssen unserer Zeit, an dieser Sprengarbeit beteiligt zu sein."³⁵³

Die bürgerliche Vernunft zielt nur auf Absicherung und will eine schicksalshafte Welt in kausalen Beziehungen ordnen, die in ihrer Vorhersagekraft das Gefährliche ausschließen. Konfliktvermeidung ist oberstes Gebot, Versicherungswesen unumgängliche Pflicht. Das Elementare, welches hierdurch verdeckt werden soll, hat zweierlei Quellen: die immer gefährliche - weil kontingente - Welt und die Risikobereitschaft des Menschen. Wer dies bei

³⁵¹ FRIEDRICH DESSAUER, *Philosophie der Technik*, Bonn 1927, S.15ff.

³⁵² Vgl. KARL HEINZ BOHRER, *Die Ästhetik des Schreckens*, München 1978, S.103ff.

³⁵³ ERNST JÜNGER, *Der Arbeiter*, GA8, Stuttgart 1981, S.47.

vollem Bewußtsein der Lage leugnet, der begegnet dem Elementaren durch einen Fluchtkorridor in den romantischen Raum. Dieses Refugium "schmilzt [...] mit dem Siegeszuge der Technik"³⁵⁴ als schärfstem Mittel des Bewußtseins. Die Welt gerät befristet zum abenteuerlosen Schauplatz kausaler Ordnung, die allenfalls den duckmäuserischen Krämerseelen Erlebnisse bietet, aber an den Rändern dieser bloß gedachten Idealordnung entfaltet das Gefährliche umso heftigere Aktivitäten. Die bürgerlich betriebene Technik hat langfristig keine Chance, denn das Kontingente unterstützt die Technik, indem sie Elementares bewußt macht. Die zeitlich begrenzte bürgerliche Ordnung treibt, und hierin liegt die Dialektik bei Jünger, unaufhaltsam die Kontingenz heraus.

In der skizzierten bürgerlicher Scheinordnung zeichnet sich mit dem Arbeiter ein neues Menschentum ab, wobei sich dessen "Gestalt" als wesentlicher Bezugspunkt herausstellt. Die Erfassung der Gestalt geht von der Maschinenteknik aus, die das besondere Sein des Arbeiters symbolisiert, seine Existenz als Macht. Jünger legt nun ausgesprochenen Wert darauf, daß dieses Sein durch gesellschaftliche Kräfte verschiedenster Richtungen wegen seiner Verbindung zur Macht in das Zentrum des Interesses rückt, was deutlich an Arbeiterparteien, Arbeiterbewegungen und Arbeiterregierungen abzulesen sei.³⁵⁵ Eine weitere Analyse des Arbeiters hätte sich solcher Versuche der Vereinnahmung der Macht jedoch zu enthalten, denn der

"Sinn kann erstens nicht in der Verfolgung eines besonderen Interesses zu suchen sein. Es kommt also nicht darauf an, die mannigfaltigen Vertretungen, die der Arbeiter bisher gefunden hat und noch finden wird, um eine weitere zu vermehren, die nach dem üblichen Muster den Anspruch auf besondere Wahrheit und Entschiedenheit erhebt, um einen Teil der heute überall freien glaubens- und willensmäßigen Kräfte an sich zu ziehen."³⁵⁶

Hieraus kunstvolle Verbindungen zum nationalkonservativen Standardvokabular im Fall Jünger zu konstruieren, ginge an seiner ursprünglichen Intention vorbei, wie die folgende Textstelle deutlich belegt.

"Ebensowenig aber, wie es darauf ankommen kann, irgendeine Parteiung als entscheidende

³⁵⁴ a.a.O., S.57.

³⁵⁵ a.a.O., S.77.

³⁵⁶ a.a.O., S.84.

Instanz vorzustellen, ist hinter dem Worte 'Arbeiter' eine Umschreibung des Ganzen, der Gemeinschaft, des Volkswohls, der Idee, des Organischen zu verstehen, oder wie jene Größen sonst noch heißen mögen, mit denen das Gemüt vor allem in Deutschland seine quietistischen Triumphe über die Wirklichkeit zu erringen pflegt."³⁵⁷

Zuletzt steht das Sein des Arbeiters in keinem Zusammenhang zum Gedanken der Entwicklung, denn "eine Gestalt ist", und "Geschichte bringt keine Gestalten hervor, sondern sie ändert sich mit der Gestalt."³⁵⁸

Der neue Menschentyp des Arbeiters tritt in angedeuteter Form als Übergangserscheinung überall da auf, wo Beruf und Tätigkeit durch den totalen Arbeitscharakter verdrängt werden. Jünger weiß dies an einer Soziologie der Kleidung nachzuweisen, die im Sinne totaler Arbeit verstärkt die Züge funktionaler Eintönigkeit wiederholt und sich im Gegensatz zu zivilbürgerlicher Individualität besonders deutlich abzeichnet. Die neue Kleidung weist insofern Merkmale der Uniform auf, als darin "Arbeitscharakter und Kampfcharakter identisch sind."³⁵⁹ Die proletarische Tracht repräsentiert dagegen nur die Masse alten Stils. So gelte alle weitere Bestimmung des Seins weder dem Individuum, noch der Masse, sondern dem Typ. Man müsse hinter die Masken, wie sie beispielhaft die Kleidung darstelle, blicken, um die Metaphysik als Gestalt ausmachen zu können, die in der Gleichzeitigkeit von Maschinen und neuem Menschentum bestünde. Die Maschine und der Arbeiter gehörten untrennbar zusammen, indem sie beide gleichzeitig seien, aber etwaige Rückschlüsse auf einen l'homme machine gingen gründlich fehl. Die Vermittlung der Organomechanik ergibt sich für Jünger aus der Einheitlichkeit des Raumes, in dessen Sein die Gestalt erscheint.

"Es leuchtet ein, daß sich in diesem sehr präzisen, sehr konstruktiv gewordenen Raum mit seinen Uhren und Meßapparaten das einmalige und individuelle Erlebnis durch das eindeutige und typische ersetzt. Das Unbekannte, das Geheimnisvolle, der Zauber, die Mannigfaltigkeit dieses Lebens liegt in seiner abgeschlossenen Totalität [...]"³⁶⁰

Das Universum des Arbeiters, des Typs der im Arbeitslager eines minutiös sektorierten Raumes seine Aktivitäten entfaltet, ist damit in seinen Umrissen skizziert, und es stellt sich

³⁵⁷ a.a.O., S.84.

³⁵⁸ a.a.O., S.86.

³⁵⁹ a.a.O., S.129.

³⁶⁰ a.a.O., S.151.

die Frage, welche Rolle die Technik in dieser Totalität spielt.

4.3. Totalität und Technik

In der Gesellschaftsform einer liberalen Demokratie bliebe die Technik dem speziellen Zugriff des Technikers verhaftet und könne sich als Spezialistentum nicht zur notwendigen Totalität entfalten. Die Endbestimmung der Technik, die in der Neuordnung eines totalen Arbeitscharakters ihr finales Ziel habe, werde erst mit dem Arbeiter durch ebenso totale Mobilmachung erreicht. Den Durchbruch zu einer totalen Gesellschaft gelte es mit dem Arbeiter anzustreben.

Die bürgerliche Gesellschaft hat gemäß Jünger die Technik in Unkenntnis ihres wahren Wesens meist als neutrales Mittel behandelt. Unter dem Deckmantel der Neutralität konnte sich deren Eigenlogik entfalten, die in dem ständig umgebildeten Arbeitsraum eine zunehmende und merkwürdige Anziehungskraft entwickelt habe. Die Welt erhalte durch die unmißverständliche und klare Sprache dieser Eigenlogik einen universalen Werkstättencharakter. Neben den auflösenden und zerstörerischen Eigenschaften, die Jünger verschiedentlich deutlich herauszustreichen weiß, besitzt die Technik jedoch einen unbezweifelbar positiven Zug.

"Die positive Seite liegt darin, daß die Technik selbst kultischen Ursprunges ist, daß sie über eigentümliche Symbole verfügt und daß hinter ihren Prozessen ein Kampf zwischen Gestalten sich verbirgt. Ihr Wesen erscheint deshalb nihilistischer Natur, weil ihr Angriff sich auf die Summe der Verhältnisse erstreckt und weil kein Wert ihr Widerstand zu leisten vermag."³⁶¹

Die Widersprüche zwischen Technik und Gesellschaft, die sich als Anarchie äußere, könne nur durch die Entgegensetzung von ungemäßen Lebensgesetzen und technischen Formeln entstehen. Die zerstörerischen Tendenzen moderner Technik fänden erst in der organischen Konstruktion der Welt durch den Arbeiter ihr Ende, der die Befehlssprache der Technik im Sinne totaler Mobilmachung nutzen könne. In diesem Sinne gilt:

"In der Technik erkennen wir das wirksamste, das unbestreitbarste Mittel der totalen Revolu-

³⁶¹ a.a.O., S.172.

tion. Wir wissen daß der Umkreis der Zerstörung einen geheimen Mittelpunkt besitzt, von dem aus sich der scheinbar chaotische Vorgang der Unterwerfung der alten Mächte vollzieht.³⁶²

Dieser Vorgang der Unterwerfung vollzieht sich mit einer unabwendbaren Stringenz :

"Wir beobachten, daß sich ein neues Menschentum auf den entscheidenden Mittelpunkt zubewegt. Die Phase der Zerstörung wird abgelöst durch eine wirkliche und sichtbare Ordnung, wenn jene Rasse zur Herrschaft gelangt, die die neue Sprache nicht im Sinne des bloßen Verstandes, des Fortschritts, des Nutzens, der Bequemlichkeit, sondern als Elementarsprache zu sprechen versteht. Dies wird in dem selben Maße der Fall sein, in dem das Gesicht des Arbeiters seine heroischen Züge enthüllt."³⁶³

Die totale Revolution findet ihre Begrenzung im Sein, in dem alles enthalten ist, was für eine Entwicklung zur Verfügung steht. Der Vorgang ist abgeschlossen bzw. erklimmt die "letzte Stufe", wie es Jünger nennt, wenn der Arbeiter zur organischen Konstruktion gelangt ist. Die organische Konstruktion ist nur ein Symbol für die "Verschmelzung des Unterschieds zwischen organischer und mechanischer Welt". Für das Gelingen dieser Konstruktion bedarf es "der Verwirklichung des totalen Arbeitscharakters, die hier als Totalität des technischen Raumes, dort als Totalität des Typus erscheint."³⁶⁴ Ohne Umschweife bedeute dies eine wechselseitige Voraussetzung von vollständiger Durchtechnisierung aller Lebensbereiche und totaler Herrschaft, denn letztere sei erst auf der Basis des totalen technischen Raumes möglich.³⁶⁵ Der Arbeiter als stahlharter neuer Menschentyp ergreife diese Möglichkeit und zwingt die Technik in den Dienst.

Wie bereits angedeutet, hat Jünger seine radikale Position insofern revidiert, als er besonders unter dem Einfluß seines Bruders Friedrich Georg Jünger gegenüber der Technik eine zunehmend kritischere Haltung einnahm. Dies gilt verstärkt für die Verbindung von Technik und totalitärer Herrschaft, die er in "Der Arbeiter" noch eindeutig favorisierte. In dem Roman "Auf den Marmorklippen", der 1939 kurz vor dem Ausbruch des zweiten Weltkriegs erscheint, zeigt sich deutlich die gewandelte Einstellung gegenüber der Technik. Der Erzähler des Romans, ein ehemaliges Mitglied der technikbejahenden Elite der Mauretanier, die in

³⁶² a.a.O., S.173.

³⁶³ a.a.O., S.173.

³⁶⁴ a.a.O., S.181.

³⁶⁵ a.a.O., S.185.

selbstloser Pflichterfüllung ihren kalten Dienst in einem totalitären Regime tut, so ein Aspekt dieses Romans, hat sich von jedem politischen Engagement zurückgezogen. Das Fazit des Romans zieht der Bericht über eine Aussage des Bruders des Erzählers: "Ich hörte später Bruder Otho über unsere Mauretanierzeiten sagen, daß ein Irrtum erst dann zum Fehler würde, wenn man in ihm beharrt."³⁶⁶ Gegenüber der Analyse der Technik als weltumspannender Sprache, die überall ihre auflösenden Spuren hinterläßt, blieb Jüngers Haltung jedoch unverändert. In den Reisetagebüchern finden sich immer wieder verstreute Hinweise auf den universalen Werkstättencharakter, den die Technik der Welt aufgeprägt hat. Entgegen der Lösung der technischen Frage in "Der Arbeiter" durch einen neuen Typ befindet Jünger in "Atlantische Fahrt" nun das Individuum als Gegenhalt zur universalen Instrumentalisierung der Welt. Auf einer Schiffspassage stellt er fest:

"Zuweilen will es mir scheinen, daß man auf einem solchen Schiff versteckt lebt, unsichtbar wie Gordon Pym. Das ist das Schicksal des Einzelnen inmitten der modernen Gesellschaft und ihrer Technizität. Geträumt, wie sich das ändern könnte? Doch wohl nur dadurch, daß nicht mehr die Masse, sondern der Einzelne als Auftraggeber der technischen Intelligenz und ihrer Arbeitskraft erscheint. [...] Doch läßt sich zur Zeit genau das Gegenteil beobachten, insofern die Masse sich in Demagogen vom reinsten Wasser verwirklicht, die alles zu nivellieren und auszurotten suchen, was ihr nicht entspricht. Und so genügt es, sich sichtbar zu machen als Gläubiger, als Denker, als Künstler oder auch nur als Anderer, um in höchster Gefahr zu sein."³⁶⁷

Mit solchen Äußerungen nimmt Jünger allen totalitären Anstrengungen seines Frühwerkes die Spitze, was nicht unwesentlich erscheint, nachdem es Karl Heinz Bohrer als ausgezeichnete Kenner der Materie, der das Opus in allen literarischen Bezügen und Zeitströmungen differenziert zu verorten wußte, als "gefährlich" und "esoterisch" bezeichnet hat.³⁶⁸

4.4. Fazit

Die positive Interpretation der Technik in *Der Arbeiter* endet in einem totalitären Gesellschaftsentwurf, der im entscheidenden Punkt immer das voraussetzt, was nach militärischem Vorbild in den

³⁶⁶ ERNST JÜNGER, *Auf den Marmorklippen*, GA15, Stuttgart 1982, S.265.

³⁶⁷ ERNST JÜNGER, *Atlantische Fahrt*, GA6, Stuttgart 1982, S.167/168.

³⁶⁸ Vgl. KARL HEINZ BOHRER, *Die Ästhetik des Schreckens*, München 1978, S.13.

"Dienst" gestellt werden soll. Die Voraussetzung besteht, die Gestalt des Arbeiters ausgenommen, regelmäßig im durchtechnisierten Raum, dem dann alle Totalitäten nachfolgen: Mobilmachung, Arbeit, Herrschaft und die Auflösung der bürgerlichen Demokratie. Der Technik als Möglichkeit erfolgreich zu begegnen, setzt bei Jünger einen radikalen Umbau voraus, der die ständige Wandlung, das Neue, welches in der Möglichkeit liegt und einen ihrer wichtigsten Züge charakterisiert, nur mit einer Symbiose parieren kann. Die organische Welt zeigt sich gerade durch die abgeschlossene Totalität fasziniert, die ein konstruktiver Raum von Meßuhren und Skalen aller Art bietet. Das Motiv ist freilich alt. Das Ordnungsbedürfnis kann die Inszenierung der Konstruktion in Eigenregie erfüllen, die mit der beweisbaren Mathematik aufgerüstet, schon für die Selbstermächtigung eine wesentliche Voraussetzung abgesicherter Autonomie bildete. Bei Jünger hat sich der technisch-konstruktive Raum freilich deutlicher ausdifferenziert, und er tritt nicht nur als den Blick präformierende Zentralperspektive in der Malerei oder als mechanische Puppe an den Menschen heran. Die Forderungen der Universalwerkstätte mit ihren unabsehbaren Möglichkeiten sind radikaler geworden. Der nihilistische Zug der Möglichkeit liegt in der Auflösung der Werte, den sie zunächst so zukunftsicher durch das quantitative Angebot in ihrem meßbaren Raum zu kompensieren scheint. Das trügerische Angebot erweist sich erst bei nachlassender Aufmerksamkeit einer träge gewordenen Gesellschaft, die den Anforderungen des technischen Raumes in seinen Möglichkeiten nicht gewachsen sein kann. Die Überforderung durch Komplexität, innerer wie äußerer, bildet die ständige Bedrohung. Ich möchte so weit gehen, zu behaupten, daß Jünger die Bedrohung spürt und gleichermaßen von der Ordnungsmöglichkeit fasziniert, einen der riskantesten Züge der Voraussetzungen für Möglichkeit herausgreift, der nach gerade das paradoxe Gegenteil zu sein scheint: die abgeschlossene Totalität. Wenn Spengler die äußere Komplexität als Kontingenz in Kauf nimmt und sich der Schicksalhaftigkeit der Geschichte in einem Sinne unterordnet, die an die Situation des viators am Ende des Mittelalters erinnert, dann beschreitet Jünger den entgegengesetzten Weg. Die Front muß auf zwei Seiten eröffnet werden. Einmal ist der technische Raum eine unverzichtbare Ordnung und Chance gegen die drohende äußere Komplexität. Die Systemgrenze des technischen Raumes

bildet die zu haltende erste Front, auf die keine gesellschaftliche Formation ohne erhebliche sozioökonomische Einschränkungen verzichten kann. Im System selbst läßt sich eine Abhilfe schaffen. Nur die bürgerliche Gesellschaft vermag mit der inneren Komplexität des technischen Raumes nicht fertig zu werden, aber die Gesellschaft läßt sich ändern. Jüngers Dialektik tritt damit klar hervor. Auf die technische Ordnung läßt sich nicht verzichten, weil die äußere Komplexität andernfalls hereinbricht. Für die selbstgeschaffene Ordnung gibt es keinen Ersatz, und daher muß sich die Gesellschaft, an deren Rändern das Chaos totaler Komplexität droht, auf die Erfordernisse des technischen Raumes einlassen. Das Rezept hätte auch Spengler gegengezeichnet, aber Jünger will den in der möglichen Ordnung beinhaltenen Determinismus gegen die Kontingenz bewahren, während gegen den Fatalismus kein Kraut gewachsen ist. Die Gesellschaft ist durch den technischen Raum mit seinen Möglichkeiten zugleich bedroht und auf ihn angewiesen. Ob Jüngers totale Gesellschaft das Gleichgewicht behalten hätte, ist - vielleicht glücklicherweise - niemals empirisch erprobt worden. Bis jetzt, ließe sich hinzufügen, denn weniger technisch ist unser Raum seit Jünger kaum geworden. Das Gegenteil trifft vielmehr zu, und wir beginnen gerade erst, unserer eigenen Anpassung an diesen Raum nachzufragen.

5. Zusammenfassung des III. Kapitels

Eine kurze Rekapitulation bisheriger Überlegungen soll vor allem die Brisanz des Spenglerschen Ansatzes noch einmal verdeutlichen. Der wissenschaftliche Rationalismus eines Descartes steht seit dem Frühhumanismus gegen die äußere Kontingenz einer ungeordneten Systemumgebung. Dem entspricht auch die begrenzte Komplexitätsreduktion (Ordnungserhöhung) des Systems. Nun dreht Spengler den Spieß zunächst insofern herum, als er der Physik eine Richtungslosigkeit der Zeit vorwirft und aus der Tatsache der gerichteten Existenz des Lebens den Vorwurf der Lebensfeindlichkeit des Rationalismus konstruiert. An die Stelle des Rationalismus tritt dann, gemäß systemtheoretischer Betrachtung nicht unerwartet, das Schicksal in der Geschichte. Die Demontage des wissenschaftlichen Systems

liefert den Menschen dem Schicksal erneut aus. Die Situation des viators Ockhams wiederholt sich, weil das Argumentationsmuster, mit freilich ganz unterschiedlichen Inhalten, im 20. Jahrhundert prinzipiell noch vergleichbar ist. Die konstruierte Ordnung als Grundmuster der Moderne steht analog zu der Grundsituation des viators gegen die äußere Bestimmtheit. Der Fatalismus Spengerscher Provenienz verbleibt hier noch ganz unter dem Einfluß einer lebensphilosophischen Strömung, die sich gegen den naturwissenschaftlichen Rationalismus in einem Sinne wendet, der Spengler häufig auf Goethe verweisen läßt. Die weitere Reaktion auf die Auflösungserscheinungen der Tradition durch die entwickelten technischen Möglichkeiten, die in den dreißiger Jahren eine breite Diskussion der Technik provozierte, weist bei Spengler dann allerdings deutlich in die Richtung des Faschismus. Gegen die äußere Kontingenz bietet Spengler die Pflichterfüllung des Herrenmenschen auf. Spengler und Jünger reagieren hierbei ähnlich. Die Dienstanweisung ihrer totalitär-technokratischen Gebilde lautet auf Sozialtechnologie bei Kampfansage gegen die bürgerliche Gesellschaft. Bei Jünger löst der keinesfalls sozialistische Arbeiter den effeminierten Bürger ab, indem ein Regime um und mit dem technischen Raum errichtet wird. In den technischen Möglichkeiten steckt für beide Autoren die Potenz zu einem erweiterten Umbau der Gesellschaft. Das Potential beschwört für Spengler mit seinen Möglichkeiten die Notwendigkeit der Planung, die eine Art natürlicher Zweiteilung erneut beweist. Die Rezeptur unterscheidet zwischen dem planungsbefähigten Führer, der sich durch Rasse auszeichnet und dem Herdenvieh. Wenn schon keine andere Ordnung zu haben ist, dann endet der Antirationalismus spätestens hier in einem gefährlichen Irrationalismus. Die Technik kann in dem Moment als Ordnungsfaktor ihre Wirkung entfalten, wenn, so die irrsinnige Argumentation, der Herrenmensch mit der richtigen Rasse die Führung im Sinne der Pflichterfüllung übernimmt. Über die Form und Art dieser sogenannten "Lösung" wäre kein Wort zu verlieren, zeichnete sich dahinter nicht ein Grundzug der Moderne ab. Lautet die Devise auf Überbietung des Ordnungsfaktors des Rationalismus, dann drohen Spekulationen ganz anderer Art. Sobald die technischen Möglichkeiten unter der Wirklichkeit einer schicksalhaften Geschichte rangieren, ist selbst den abstrusesten Interpretationen Tür und Tor geöffnet, denn die Ordnung muß in jedem Fall

hergestellt werden. Marx hat die technischen Möglichkeiten über die ökonomische Wirklichkeit gestellt und als Widerspruch begrenzt. Spengler stellt umgekehrt eine sehr fragwürdige Sozialordnung über die technischen Möglichkeiten, indem er die wissenschaftlich-technische Ordnungsleistung der Moderne in die Kontingenz auflöst. Die Begrenzung technischer Möglichkeiten durch die Überhöhung der gesellschaftlichen Ordnung führte in die Katastrophe. Der vorläufige Schluß aus dieser Erfahrung lautet darauf, daß sich traditionsauflösende technische Möglichkeiten nicht durch Totalisierung der Gesellschaft begrenzen lassen.

IV. Technik als unbegrenzte Superstruktur und die Versuche der Systemschließung - Technokratie

Der Begriff Technokratie verbindet sich zumeist mit der Vorstellung, daß die Lebenswelt oder die Gesellschaft einer zunehmenden Technisierung unterliegt. Mit den Spielformen der Bürokratisierung und der Fetischisierung von Technik sollen sich Sozialtechnologie und Rationalisierung insofern die Hand reichen, als die Demokratie selbst auf dem Spiel steht. Das folgende Kapitel behandelt den Technokratiebegriff dagegen in einer sehr viel weiteren Fassung. Zentrale Bedeutung gewinnt die Auseinandersetzung mit der anthropologischen Technikdefinition von Gehlen.

1. Technokratie: Kolonialisierungsproblematik oder abschließbares System?

Das technische System folgt einer Entwicklung, die sich an den wachsenden Möglichkeiten zeigt, ohne daß in jedem Fall eine langfristige Orientierung erkennbar wäre. Das technokratische Denken bestätigt die Annahme insofern, als alle Begrenzungsversuche scheitern, die mit dem System ein prognostizierbare Richtung oder ein Endziel verbinden. Die Gemeinsamkeit der Plateauphase II zeigt sich nicht in der Art und Weise der vorgenommenen Begrenzungsversuche, sondern im Desiderat einer Begrenzung, die aus der zuvor diagnostizierten Ent-

begrenzung folgt. Ob es sich um die Entfesselung der Produktivkräfte, die Auflösung der Tradition oder um ein Supersystem mit Kolonialisierungstendenzen handelt, bleibt vor dem Hintergrund verfehlter Begrenzungsabsichten gleichgültig. Aus dieser Sicht bereiten die "Technokraten" die Begrenzung III durch die unfreiwilligen Entgrenzungen in direkter Linie vor. Eine gründlichere Prüfung der hier vorgelegten These kann sich damit freilich nicht zufrieden geben. Die Versuche der Begrenzung innerhalb des technokratischen Denkens müssen als Probe auf das Exempel der vorgeschlagenen Interpretation möglichst stark gemacht werden. Sollten sich die vorgetragenen Begrenzungsversuche der Plateauphase II als tragfähig herausstellen, dann wäre die Begrenzung III keine notwendige Folge eines technischen Systems mit Möglichkeiten mehr.

Das technokratische Denken beschränkt sich nicht auf die bloße Feststellung einer universalen Technik, einer Superstruktur oder einer Kolonialisierung der Restgesellschaft durch das Teilsystem Technik. Die gegenläufige Tendenz zeichnet sich darin ab, daß Versuche zu einer Begrenzung des technischen Systems unternommen werden. Zu den typischen Begründungen zählen beispielsweise die Angabe eines Finalstadiums der Technik (Vollautomatisierung) und die analytische Eingrenzung durch den Verweis auf eine immanente Logik. Gehlen bedient sich bei seiner anthropologischen Definition zusätzlich der Angabe einer organischen Axiomatik als Erzeugender des Systems. Darüber hinaus deuten sich unter so verschiedenen Aspekten wie der Selbstobjektivierung, des Sachzwanges, der Maschinenetze und der Selbstvollendung der Technik gemäßigte Begrenzungsvarianten durch Typisierung des Systems an. Andererseits sind es genau diese Eigenschaften mit denen bereits der expansive Zug der Möglichkeiten eine Begründung findet. Wie die einzelnen Ansätze zu beurteilen sind, muß die Diskussion ergeben.

In zweiter Linie führt die systemtheoretische Sicht auf das Spektrum der technokratischen Überlegungen zu Einsichten über die These der ungerichteten Entwicklung, denn die Eigenlogik und die Eigenlogik garantieren keinesfalls einen durchgängigen Zusammenhang, der in einer griffigen Geschlossenheit aufginge. Statt einem ideologiefreien Sachzwang, der als Begriff meist mit der Technokratie verbunden wird, stellen mehrere Autoren eine vieldimen-

sionale Außenwirkung des geschlossenen Systems der Technik fest, daß sich in seiner Selbstreferenz richtungslos entwickelt. Nur aus der Innenperspektive des Systems läßt sich der Sachzwang als logische Systemkonsequenz verfolgen. In der Umwelt erweist sich der Sachzwang dagegen als Entfremdungserscheinung zwischen dem Teilsystem und der Gesellschaft. Wenn das technische System seine eigenlogischen Inszenierungen faktisch in die Teilsysteme der Gesellschaft einbringt, dann sind Konflikte unvermeidlich. Hier sind die Technokraten wesentlich kritischer als ihr Ruf. Die innersystemischen Entwicklungen erfolgen nach Ansicht der Mehrzahl der Autoren ohne Rücksicht auf die Sozialdimension in der sie später verwirklicht werden. Der Metabolismus eines in autopoietischer Manier operierenden inneren Kerns des technischen Systems, daß bei dieser Verfahrensweise nur seiner Eigengesetzlichkeit folgen muß, liefert ein ganz anderes Bild der Technokratie als der vertraute Sachzwang. Die technisch geschaffenen Möglichkeiten entsprechen demnach weniger einem verbindlichen Gesamtkonzept, sondern entspringen dem System auf zunächst ungeklärte Weise. Wie die Zusammenhänge hier wirken, wie sich die Vermittlung zwischen innen und außen vollzieht, dazu haben die folgenden Denker wichtige Detailanalysen anzubieten.

Wie bereits erwähnt versteifen sich die Analysen keineswegs auf die Behauptung eines ideologiefreien und in neutralen Sachzwängen aufgehenden Systems, das in eine Expertokratie mit hoher fachlicher Entscheidungskompetenz einmündet. Im Extremfall wäre nach dieser Auffassung jede politische Entscheidung durch eine streng begründbare Kausalkette zu ersetzen, die im technischen System bereits gerechtfertigt ist. Es gibt nach der entsprechenden Voraussetzung dann in diesem System keine Unlogik, weil sich das System in seiner Eigenlogik entwickelt. Diese Option auf eine "besondere" Logik brilliert durch Selbstbegründung. Die Binnenlogik des technischen Systems über die Systemgrenze hinaus auf die übrigen Teilsysteme der Gesellschaft zu übertragen, kann nicht bruchlos gelingen. Die "Logik" aller anderen Teilsysteme müßte für einen problemlosen Übertrag mit der technischen Eigenlogik kompatibel sein. Damit verlöre die technische Eigenlogik allerdings ihren Sonderstatus, womit die gesamte Argumentation hinfällig würde. Die vorhandene Inkompatibilität zeigt

sich regelmäßig bei der Einführung technischer Neuerungen, wenn die Sozialdimension deutlicher hervortritt. Nicht selten provozieren neue Möglichkeiten heftige Diskussionen, obwohl die logisch-technische Problemlösung die Machbarkeit zuvor garantiert. Eine Entwicklung, die eine ungeheure Menge an technisch umsetzbaren Möglichkeiten erbringt, erzwingt auf der Seite der politisch Verantwortlichen tatsächlich Entscheidungen. Die Entscheidungen lassen sich jedoch nicht rein sachlich unter technischen Gesichtspunkten treffen. Dewey kommt außerhalb Europas und fern der Technokratiedebatte auf einem ganz anderen Weg zu einem analogen Ergebnis. Der Widerspruch verschärft sich zusätzlich durch die Behauptung, daß es sich keinesfalls um eine logisch notwendige Entwicklung handelt. Die Entscheidungsträger haben es sogar mit Möglichkeiten zu tun, über deren Verwirklichung ein Urteil gefällt werden muß. In der Geschichte zeigt sich die Möglichkeit der Verwirklichung der Atombombe oder des Giftgases nicht als Sachzwang, sondern als äußerst problematische Situation.

Die Analysen zu der Binnensicht des geschlossenen Kerns der technokratischen Gesellschaft beginnen mit der Auffassung, daß es sich um ein System mit Eigendynamik handelt. Die Bezeichnung System erlaubt jedoch nicht automatisch eine Gleichsetzung mit den Systemen der modernen Systemtheorie. Der behaupteten Eigendynamik des technischen Systems entspricht auf der Seite der modernen Systemtheorie ein geschlossenes System, das sich selbst unter Maßgabe der Maximierung seiner eigenen Möglichkeiten prozessiert. Die Akteure dieses Systems sind psychische Systeme und als solche die Betreiber des geschlossenen Systems. Der Prozeß findet deshalb unter Einfluß der Kategorie Sinn statt. Sinn verweist wieder auf Sinn³⁶⁹ und zeichnet in dieser Eigenschaft für die Öffnung von Anschlußmöglichkeiten verantwortlich. Dem technischen System sagen verschiedene Denker nun den Mangel von Sinn nach. Die Diskussion dieser Frage wird sich bis in das nächste Kapitel über Husserl und Blumenberg erstrecken. Soviel sei hier nur angekündigt.

Für den Augenblick kommt es mehr darauf an, daß die selbstreferentielle Geschlossenheit,

³⁶⁹ Vgl. NIKLAS LUHMANN, *Soziale Systeme*, Frankfurt 1984, S.105.

die durch technokratische Ansätze teilweise behauptet wird, eine *notwendige* Ergänzung der systemischen Betrachtung der Technik liefert. Die operative Geschlossenheit selbstreferentieller Systeme liefert die Voraussetzung durch die Differenz zwischen System und Umwelt eine Grenze so zu ziehen, daß durch ein erträgliches Maß an Komplexitätsgefälle die Umwelt durch die vorhandenen Systemmittel behandelbar wird. Die operative Geschlossenheit "regelt" gewissermaßen das Ausmaß der Differenz, die das System verarbeiten kann. Ein handlungsschwaches System mit entsprechend geringen Möglichkeiten wird also beispielsweise das Komplexitätsgefälle derartig einebnen müssen, daß die Grenze der Begrenzung dient. In der Frühgeschichte fand dieser Zustand durch die antike Techne einen Beleg. Die Behauptung der Nachahmung entschärfte die Differenz zwischen System und Umwelt. Die Welt der Ideen konnte nur nachgeahmt werden, denn eine operative Gestaltung war noch nicht denkbar. Gleichzeitig mußten die Artefakte auf die Urbilder zurückgeführt werden, die in der Ideenwelt eine Begründung für die Existenz des Künstlichen lieferten. Umgekehrt kann für ein handlungsfähiges System mit zahlreichen Anschlußmöglichkeiten und einem entsprechend weiten Möglichkeitshorizont die eigene Schließung und interne Ausdifferenzierung sogar existenznotwendig sein.³⁷⁰ Die Schließung des Systems bewirkt die Beschränkung der Kontingenz und verhindert einen nicht mehr zu verarbeitenden Zufluß von Information. Der Systemschluß gestattet die Prozessierung einer beschränkten Anzahl von Elementen. Dies betrifft in aller Regel auch die Kommunikation. Der Zugang zu einem bestimmten wissenschaftlichen System wird in einem institutionalisierten oder professionalisierten Stadium, fachsprachlich geregelt. Die Begriffe sind definiert und eine endlose Grundlagen-

³⁷⁰ Beispielsweise erforderte die Ausdifferenzierung der Elemente der Elektrotechnik eine Schließung des Systems. Rudolf Stichweh weist in seiner detaillierten Untersuchung zur Entstehung der Elektrizitätslehre darauf hin, daß das wissenschaftliche System der Geschlossenheit bedarf, wenn es künstliche Elemente und theoretische Begriffe nach eigenen Regeln "anschließt". (Vgl. RUDOLF STICHWEH, "Technologie, Naturwissenschaft und die Struktur wissenschaftlicher Gemeinschaften", in: *Kölner Zeitschrift für Soziologie und Sozialpsychologie*, 40, 1988, S.684-705.) Auf theoretischer Seite lassen sich Stichwehs Erkenntnisse durch den Umstand stützen, daß es unter Bezug auf "natürliche" Größen (Strom, Spannung) beispielsweise ein passives Schaltelement wie den gewöhnlichen Widerstand garnicht gibt. Existent ist ein Verhältnis von Strom und Spannung, wie es durch

das Ohmsche Gesetz definiert wird. (Vgl. ULRICH TIETZE, CHRISTOPH SCHENK, *Halbleiterschaltungs-technik*, Berlin 1978, S.2.)

diskussion bleibt ausgeschlossen. Stattdessen beginnt der fachspezifische Austausch mit den zugelassen Begriffen. Die Systembegrenzung hat also auch die Aufgabe der Stabilisierung zu leisten. Dieser erkenntnistheoretische Aspekt eines Systems muß tunlichst von den Begrenzungsversuchen der Beobachter zweiter Ordnung unterschieden werden. Es gibt demnach keinen sinnvollen Systembegriff ohne Grenze, aber die unterschiedlichen Wege die Geschlossenheit des Systems in der Plateauphase II zu "erzeugen", sind damit eben keinesfalls gedeckt.

Diese selbstreferentielle Geschlossenheit läßt sich als Beobachter zweiter Ordnung feststellen, der zusätzlich die Dimension der Technikgeschichte einführt. Aus der Sicht des Beobachters im System erweist sich die operative Geschlossenheit immer als der Horizont des maximal Möglichen, als hinauszuschiebende Grenze eines prinzipiell offenen Systems, das sich seine Anschlußmöglichkeiten schafft. Unter dem Einbezug der Technikgeschichte des Beobachters zweiter Ordnung läßt sich die systeminterne Ausdifferenzierung in die bisherigen epochalen Aneignungsstufen der Mechanik, Thermodynamik, Elektromechanik und Elektronik einteilen. Die Artefakte der Epochen entsprechen schwerpunktmäßig der internen Ausdifferenzierung und treten ökonomisch als Schlüsselindustrien in der Geschichte auf. Das Neue nennt sich analog der gegebenen Aufzählung z.B. Getriebe, Dampfmaschine, Telefonzentrale und Transistor. Als Dinge handelt es sich "um Beschränkungen von Kombinationsmöglichkeiten in der Sachdimension"³⁷¹, entsprechend der Komplexitätsreduktion der zugehörigen Epochen und Emergenzniveaus. Was Luhmann als Selektion von Kombinationsmöglichkeiten einführt, ist die ausschnittshafte Differenz, die als Letztstand des jeweils Möglichen über die kontingente Welt gelegt wird. Für ausgeführte Selektionen müssen die Möglichkeiten als Alternativen bekannt sein. Die folgenden Begrenzungsversuche wollen Ausdruck der Erfassung des Möglichen sein. Das beschränkt sich nicht auf die Erfassung konkreter Einzellösungen, sondern zielt in der Mehrzahl der Fälle auf eine Schließung des Systems durch Analyse der Erzeugenden des Neuen. Gegen die intendierte Begrenzung läßt sich

³⁷¹ NIKLAS LUHMANN, *Soziale Systeme*, Frankfurt 1984, S.115.

einwenden, daß gerade der Einbezug der Produktion von Möglichkeiten eine offene Systemform nahelegt.

1.1. Begriffsgeschichte

Die bisherige Darstellung der Technokratie hat sich um eine weite Fassung des Begriffes bemüht, der auch angemessen erscheint, insofern nicht lediglich das schlagwortartige Kürzel Sachzwang gebraucht wird. Bevor die Besprechung der Autoren erfolgt, soll in Ergänzung einer differenzierteren Betrachtung die Begriffsgeschichte kurz skizziert werden. Unter dem Begriff Technokratie versammeln sich unterschiedlichste Auslegungen, die genauer zu analysieren sind. Ein notwendig ungenaues Vorverständnis darf unter einer Technokratie die Vorrangstellung eines technischen Rationalismus begreifen, der die Technik als eigendynamisches System auffaßt. In den extremsten Ausdeutungen wertet technokratisches Denken das technische System zu der Leitinstanz aller gesellschaftlichen Bereiche auf, indem rational zu rechtfertigende Sachzwänge nurmehr rein formal zu treffende Entscheidungen zulassen. Die alten, ideologisch überfrachteten politischen Prozesse in Demokratien, die letztlich immer nur der Interessenlage der Machtträger entsprochen haben sollen, können nach Ansicht einer Minderheit der vorzustellenden Autoren im Rahmen sogenannter Sachgesetzmäßigkeiten zu Gunsten neutraler Entscheidungsfindungen aufgelöst werden. Der Begriff der Technokratie erschließt die Technik als universales Ordnungsverfahren und erhebt das Moment der Notwendigkeit im Extremfall zu einer absoluten Bestimmtheit. Der Technokratiebegriff drückt somit das Gegenteil der Möglichkeit aus. Dies gilt jedoch nur solange, als die technischen Raum- und Zeitordnungsverfahren eine positive Interpretation erfahren. Oberflächlich betrachtet ist die Technokratie einfach der Ausdruck des Gegenteils der Möglichkeit und diese Eigenschaft gilt gerade als höchstes Gut, weil jeder Determinismus Sicherheit bedeutet. Andererseits verstrickt sich der in diesem Sinne argumentierende Technokrat in Widersprüche, denn seine Ordnung ist alles andere als statisch und setzt in dieser Hinsicht eine Entwicklungsfähigkeit voraus, zu deren Voraussetzung die Technik als Möglichkeit

zählt. Tatsächlich bekommt die Möglichkeit auch im technokratischen Denken eine Rolle in ihrer Dynamik zugewiesen. Als kontrollierte Bewegung, die den Ordnungsgrad ganzer Gesellschaften erhöhen soll, erscheint die zur Notwendigkeit gemodelte Möglichkeit dann nur, weil die Ziele immanent festzustehen scheinen. Tatsächlich gilt, daß sich aus der Möglichkeit die Ziele nicht zuvor bestimmen lassen. Die Ziele ergeben sich mit dem Neuen als verwirklichtbare Ziele. Über mögliche Ziele ist jedoch eine Entscheidung zu deren Verwirklichung zu treffen. Der Widerspruch zum Naturgesetz drückt lediglich die Unmöglichkeit aus und erteilt gerade keine Empfehlungen im Fall der Möglichkeit. Die negative Bestimmtheit, die sich im Widerspruch zu einem Naturgesetz ausdrückt, reicht nur zu einem Ausschlußverfahren für unerreichbare Ziele hin.

Da der technokratische Gedanke keineswegs einheitlich vorgetragen wird, sich sogar bis zu dem Schlagwort Sachgesetzlichkeit erst allmählich entwickeln muß, waren mehrere Autoren zu behandeln. Dabei fällt auf, daß das Technokratiesyndrom ein breites Spektrum an Standorten abdeckt und seinen geschichtlich frühesten Ausdruck in der Nähe zur Utopie findet. Die betreffenden Prognosen scheitern jedoch ungeachtet des Standortes des jeweiligen Denkers. Der Technik als Möglichkeit eine fixe Rolle zuzusprechen, sie auf eine bestimmte historische Funktion festzulegen, mißlang nicht nur den Traditionalisten und Bewahrern gesellschaftlicher Zustände. Auch Marx versuchte, wie vorgeführt, die Technik als Produktivkraft in ihrer Möglichkeitseigenschaft für die Prognose zu nutzen. Die Determiniertheit zukünftiger Entwicklung ergibt sich bei ihm allerdings nicht durch die Rückführung der Möglichkeiten auf die Notwendigkeit, sondern als entscheidend treten ökonomische Bedingungen hinzu.

Dem heutigen Technokratiegedanken lediglich verwandte Überlegungen stellten Francis Bacon (1561 - 1626) und Saint-Simon (1760 - 1825) an. Das utopische Staatswesen *Nova Atlantis*³⁷² von Bacon beinhaltet technokratische Elemente, indem ein Zusammenhang von Technik und Herrschaft als Idealzustand des Staatswesens gilt. Im *Salomonischen Haus*, einer Vorform institutionalisierter

³⁷² Vgl. FRANCIS BACON, "Neu-Atlantis", in: HEINRICH KLAUS (Hrsg.), *Der utopische Staat*, Hamburg 1984, S.171-215.

Technik, strebt eine Art technokratischer Orden nach Erkenntnissen zum Wohle des Staates, der orientiert an den Forschungsergebnissen eine glückliche Gesellschaft garantieren soll. Ein gravierender Unterschied zu dem Technokratiegedanken läge für Bacon allerdings darin, daß er nicht aus der Erfahrung eines überformenden Teilsystems Technik argumentiert. Deutlicher in Richtung des späteren Technokratieverständnisses zielend, plädierte der Frühsozialist Saint-Simon für eine Gesellschaftsordnung, in der den Industriellen und Wissenschaftlern eine entscheidende Führungsrolle zufallen müsse, da die parasitäre Klasse des Adels in ihrer politischen Funktion überflüssig sei. Die

Bedeutung, welche Saint-Simon einer technisch-funktionalen Verwaltungsexekutive als idealer, staatlicher Organisationsform zumißt, darf als frühe Formulierung einer Expertokratie gelten.³⁷³ Hans Lenk beschreibt die Expertokratie Saint-Simons treffend als "Industriellenhonoratiorenherrschaft".³⁷⁴ In einer Expertokratie sollen die Experten und Ingenieure den Staat regieren. Mit dem späten Begriff von Technokratie in der bunderepublikanischen Debatte verbindet sich dagegen die Auffassung, daß die Technik selbst im Sinne von Sachzwängen alle Entscheidungen leitet.

Der moderne Begriff der "Technokratie" geht auf eine ideologische amerikanische Bewegung zurück, die sich als Reaktion auf die wirtschaftlichen Probleme der zwanziger und dreißiger Jahre bildete. Als Gründungsvater gilt Thorstein B. Veblen (1857 - 1929), der in "The Engineers and the Price System"³⁷⁵ grundlegende Ansichten der Technokratiebewegung formulierte. Veblen sah den entscheidenden Vorteil eines verwissenschaftlichten und technisierten Staates in der Effektivitätssteigerung durch funktionalisierte Entscheidungshierarchien einer Ingenieurskaste, die anstehende Probleme streng sachlich analysiert und zu ideologiefreien Lösungen gelangt. Gisela Klein stellt in ihrer Untersuchung dieser frühen

³⁷³ Vgl. CLAUDE HENRI SAINT-SIMON, "Der Organisator", in: THILO RAMM (Hrsg.), *Der Frühsozialismus*, Stuttgart 1956, S.25-30.

³⁷⁴ HANS LENK, *Philosophie im technologischen Zeitalter*, Stuttgart 1971, S.110.

³⁷⁵ Veblen schwebt als Begründer der amerikanischen Technokratiebewegung eine Art Technodiktatur vor: "So far as regards the technical requirements of the case, the situation is ready for a self-selected, but inclusive, Soviet of technicians to take over the economic affairs of the country and to allow and disallow what they may agree on." (THORSTEIN B. VEBLEN, *The Engineers and the Price System*, New York 1919, S.166.)

Technokratiebewegung in den USA fest, daß es sich um eine "Ideologisierung einer zunächst rational bestimmten Wissenschaftspolitik in der Gesellschaft" handelte.³⁷⁶

Das spätere Technokratieverständnis greift weit über die ursprünglichen Bedeutungen bei Veblen hinaus, der Technokratie noch als bewußte Herrschaft über die Mittel der Technik definierte und somit eine Expertokratie favorisierte. Die Technokratiefrage erfaßt in fortgeschrittener Form sowohl das Problem der Expertokratie, wie eine Art Effizienz- und Leistungskult, die eine enge Verwandtschaft zur Planungsideologie aufweist. Als Kennzeichen der Technokratie darf die Dominanz der Technik gelten, die im Extremfall politische Entscheidungsträger zu bloßen Erfüllungsgehilfen unausweichlich zu befolgender Zwänge macht. Der Einfluß der Technik läßt sich in hochindustrialisierten Staaten kaum bezweifeln, aber die extremen Konsequenzen bezüglich der Auflösung der Demokratie, wie sie vereinzelte Autoren in der Technokratiefrage gegeben sehen, darf als fragwürdig gelten. Der Schwerpunkt der hier angestrebten Lesform wird jedoch weniger auf diese bereits häufig monierte Schwäche abzielen, sondern sich vielmehr um die Stärken der getroffenen Aussagen bemühen.

1.2. Die Autoren

Die behandelten Autoren demonstrieren die Breite des Technokratiebegriffs. Die Auswahl der vorgestellten Positionen erfolgte unter dem Kriterium die Vielfalt der Meinungen wiederzugeben und gleichzeitig die interessanten Positionen für ein technisches System mit Möglichkeiten einzubeziehen.

Hans Freyer unterstreicht den Zusammenhang zwischen Herrschaft und Technik, betrachtet die Technik jedoch noch wesentlich als Subsystem. Die zunehmende Dominanz technischer Kategorien stellt zwar einen unbestrittenen Bestandteil seiner Analyse dar, aber Freyers Technikphilosophie läßt sich noch als kulturkritische Theorie verstehen, die dem Menschen

³⁷⁶ Vgl. GISELA KLEIN, "The Technocrats", in: HANS LENK (Hrsg.), *Technokratie als Ideologie*, Stuttgart 1973, S.45-57. Und: HENRY ELSNER, *The technocrats. Prophets of automation*, Syracuse 1967, S.33f.

mit der Technik die Option auf Selbstobjektivation offenhält.

Arnold Gehlens anthropologische Ausdeutung darf zum einen als minutiöse Ausdifferenzierung des Freyerschen Ansatzes betrachtet werden, wengleich sich das Schwergewicht von der Kulturphilosophie zu einer biologisch orientierten Anthropologie verschiebt, die Technik als Organverlängerung³⁷⁷ deutet. Die Verlängerung des Organs als Fortsetzung mit gesteigerter Effizienz kann nicht darüber hinwegtäuschen, daß diese Erklärung in beschränktem Maße auf die Nachahmungsthese zurückgreift. Die Organe werden zwar nicht direkt nachgeahmt, aber sie treten doch zumindest als Axiome einer Kombinatorik auf, die den Körper als Ausgangspunkt wählt. Der anthropologischen Technikdefinition kommt also eine zentrale Bedeutung zu und was die exzentrische Positionalität des Menschen im Sinne Schelers betrifft, bildet sie mit Abstrichen eine Voraussetzung der Theorie der systemisch begriffenen Technik. Das technische System mit Möglichkeiten folgt weniger einer Lösung aus dem Mangel, sondern begreift sich nach erfolgter Selbstermächtigung seines Akteurs als offener Fundus. All dies widerspricht dem gehlenschen Ansatz nicht. Wie sich die Probleme unter Einbezug der Weltoffenheit Schelers lösen lassen, muß die Diskussion ergeben.

In der Analyse Helmut Schelskys tritt die Herrschaft der Sachzwänge hinzu, die aus dem technischen Apparat selbst entsteht und bei Gehlen in einer unbeeinflußbaren Superstruktur gipfelt. Gemäß einer positiv gefaßten Sachzwangthese haben die Ideologien ausgedient und ihre einzige Funktion beschränkt sich auf eine nachgelieferte Rechtfertigung sachhaltig begründeter Zwänge. Die zur Verfügung stehenden Mittel geben die Ziele selbst vor, denen sich in letzter Instanz auch die politischen Entscheidungen beugen müssen. Die Begrenzung liegt hier in einer selbstreferentiellen Logik des technischen Systems, das die Entscheidungsunsicherheit in gesellschaftlichen Verwaltungsakten auflöst. Die Schrift Schelskys *Die Menschheit wissenschaftlicher Zivilisation* darf als das Manifest der bundesrepublikanischen Technokratiedebatte gelten.

³⁷⁷ Die Deutung der Technik als Organverlängerung, die häufig die menschliche Hand als mechanisch nachbildbares elementarstes Universalwerkzeug betrachtet, findet sich bei verschiedenen Autoren. (LUDWIG NOIRE, *Das Werkzeug und seine Bedeutung für die Entwicklungsgeschichte der Menschheit*, Mainz 1880. PAUL ARLSBERG, *Das Menschheitsrätsel*, Leipzig 1922. WERNER SOMBART, *Der moderne Kapitalismus*, Bd. III, München/Leipzig 1927. JOSE ORTEGA Y GASSET, *Vom Menschen als utopischem Wesen*, Stuttgart 1951. ANDRE LEROI-GOURHAN, *Hand und Wort. Die Evolution von Technik, Sprache und Kunst*, Frankfurt 1980.)

Herbert Marcuse kann mit seiner Bedingung einer vollendeten Technik und ihren nur richtig zu nutzenden Qualitäten, die sie schon in die Nähe einer Heilslehre rücken, auch als Befürworter der Technokratie mit gesellschaftskritischen Intentionen gelten, indem alle formalen Grundzüge technokratischen Gedankengutes vorliegen.³⁷⁸ Unter dieser Sichtweise dürfte Marcuse sogar als technokratischer Paradefall gelten, der die konservativen Gegenspieler schlichtweg übertrumpft, indem er der Technik jegliche Problemlösung aufbürdet und sie als einzigen Fluchtkorridor aus der hermetischen Geschlossenheit seiner eindimensional konzipierten Gesellschaft erachtet. Die Paradoxie der vorgenommenen Begrenzung liegt dann darin, daß zuvor die gleiche Technik in die Totalität einer geschlossenen Gesellschaft hineingeführt hat.

Eine kritische Fassung erhält der Technokratiebegriff schließlich durch Jürgen Habermas, der Technokratie als allgemeine Bewußtseinslage wertet, die in modernen Industriegesellschaften als "Hintergrundideologie" die "entpolitisierte Masse der Bevölkerung" erfaßt "und legitimierende Kraft entfalten kann".³⁷⁹ Der implizite Ideologievorwurf setzt voraus, daß Wissenschaft und Technik nicht isoliert von ihrem gesellschaftlichen Kontext betrachtet werden können, sondern massiven gesellschaftlichen Interessen ausgesetzt sind. Die Sachzwänge erklären sich nicht als Quintessenz einer geschichtlichen Aufzählung von Fakten einer Disziplin, sondern durch Reflexion auf das Zusammenspiel gesellschaftlicher und wissenschaftlich-technischer Entfaltung. Die Verflechtung soll rational erfaßbar sein und mündet in die Frage nach der Steuerbarkeit des technischen Fortschritts ein. In der Frage der Begrenzung folgt Habermas Gehlen, dessen Technikdefinition er übernimmt. Gleichzeitig perforiert er die organologisch ausgebildete Superstruktur Gehlens durch den Einfluß der Interessen. Diese hochbrisante Gemengelage kann nur durch den Abschluß der Moderne, oder durch eine normative Vorgabe für alle Sozial- und Geisteswissenschaften zu einem

³⁷⁸ Vgl. CLAUS OFFE, "Technik und Eindimensionalität. Eine Version der Technokratiethese?" in: JÜRGEN HABERMAS, *Antworten auf Herbert Marcuse*, Frankfurt 1968, S.73-88. Offe sieht in Marcuses "technologischem Determinismus" ein Modell, das "eine erstaunliche und beunruhigende Verwandtschaft zu konservativ-institutionalistischen Analysen von Autoren wie Hans Freyer, Helmut Schelsky und Arnold Gehlen aufweist." (a.a.O. S.81.)

³⁷⁹ Vgl. JÜRGEN HABERMAS, *Technik und Wissenschaft als Ideologie*, Frankfurt 1973, S.81.

positiven Ende führen.

Die Arbeiten von Günther Anders, der sich argumentativ in der Nähe von Heidegger befindet, entsprechen in vielen Details den Ergebnissen des anschließend dargestellten Autors - Jacques Ellul. Was die Aufnahme von Anders hier zu einer unverzichtbaren Muß erklärt, ist seine "Soziologie der Dinge". Die technischen Möglichkeiten äußern sich als Metabolismus der Maschinenwelt, die sich gerade anschickt ihre Anforderungen an die humane Selbstgestaltung zu erheben. Die Maschinen laufen nicht nur an ihren Produktionsstandorten, sondern ihr Betrieb dringt tief in die Sozialdimension ein. Anstatt sich auf die von den Ingenieuren intendierte materielle Seite zu beschränken, will die 'Soziologie der Dinge' auf beginnende Auswirkungen im Betrieb ganzer Maschinennetze hinweisen, was Anders hochaktuellerscheinen läßt. Die hypothetische Begrenzung bei Anders ist Folge einer totalen Entgrenzung. Der diagnostizierten Tendenz nach, läßt sich bei Anders nur mit viel gutem Willen ein Begrenzungsversuch herauslesen, rückt die Technik doch unmißverständlich zu einem Geschichtssubjekt auf. Die Forderung der Dezentrierung, die einer Begrenzung der Maschinennetze gleichkommt, hat Anders dagegen im Sinne einer höchst praktischen Begrenzung sehr früh erhoben.

Im Unterschied zu den Denkern deutscher Provenienz, rückt der französische Sozialphilosoph Jacques Ellul das technische System mit seinen anhängigen Sachzwängen noch mehr in die Nähe eines als latente Bedrohung aufgefaßten Supersystems. Was Ellul für die vorliegende Betrachtung besonders interessant macht, das sind seine Detailanalysen zum System. Der französische Denker untersucht das technische System auf seine Geschlossenheit und Eigendynamik hin. Die Analyse verzichtet hierbei - unter wortwörtlicher Versicherung des Autors - auf die Verwendung moderner systemtheoretischer Methodik. Umso wichtiger dürfte der Stellenwert der Ergebnisse für die vorliegende Untersuchung sein, indem der systemische Aspekt durch eine unabhängige Methode Unterstützung erfährt. Ellul bildet den Abschluß, weil die Analyse in einer konsequenten Systementgrenzung aufgeht. Die immanente Logik des technischen Systems ist geradezu auf Expansion angelegt und setzt sich in diesem Sinne ein unerreichbares Ziel, das gleichzeitig als Antrieb wirkt.

1.3. Doppelte negative Dialektik

Bemerkenswert erscheint der Wechsel in der Haltung gegenüber der Technik, wie er sich im geschichtlichen Rückblick zeigt. Die Basistexte der "Technokraten" zeigen gegenüber den Autoren des letzten Kapitels eine gewandelte Technikeinschätzung. Das konservative Denken setzt in der Technokratiedebatte bereits weniger auf eine Erhaltung von Seele und Kultur, sondern konstatiert die technisch geprägte Kultur als feststehende Tatsache, womit sie eine Desillusionierung deutlich macht, die technische Entgrenzungen keinesfalls mehr als willkommene Gelegenheit zu gesellschaftlichen Umbaumaßnahmen begrüßen kann. Michael Grossheim hat die Gegensätze treffend beschrieben:

"Gehlens Sorge ist dem lebensphilosophischen Protest genau entgegengesetzt: [...] Askese statt Ekstase, das ist wohl die schlagkräftigste Formel für den sich entwickelnden Gegensatz. Weitere Alternativen lassen sich anschließen: Erlebnis oder Verzicht, Rausch oder Zucht, Fülle oder Form, Lebenssteigerung oder Moral, Ergriffenheit oder Selbstbeherrschung, Abenteuer oder Regel, Orgiast oder Geistkämpfer, Vitalität oder Rationalität, schließlich auch Natur oder Technik. Die auffällige Anti-Bürgerlichkeit vieler konservativer Revolutionäre (darunter Ernst Jünger) gehört in diesen Rahmen; Gehlen würde sie zu den zerstörerischen Erscheinungen des rebellischen Subjektivismus zählen."³⁸⁰

Die Angewiesenheit konservativen Denkens auf eine institutionell abgesicherte Ordnung muß sich, teilweise zähneknirschend, mit dem zunehmenden Einfluß technischer Strukturen befunden. Diese Strukturen gestatten andererseits im objektiven Sachzwang eine nachhaltige Verfolgung des Ordnungsbedürfnisses. Daraus leiten die traditionsbewahrenden Kräfte jedoch keinesfalls eine unkritische Zustimmung zu jeder technischen Novität ab. Die irrationalen Begründungen der Lebensphilosophie sind einer nüchterneren Sichtweise mit deutlich resignativen Zügen gewichen. Im Gegenzug läßt die Verelendung der marxischen Prognose auf sich warten. Sozialkritiker und Konservative müssen angesichts der Technik mit den Revolutionären der eigenen Couleur brechen. Innerhalb der kritischen Theorie, wie sie von Horkheimer und Adorno vertreten wurde, zeigt sich der Wandel in der Einschätzung der Produktivkräfte ebenfalls deutlich. Von einer doppelten negativen Dialektik zu sprechen

³⁸⁰ MICHAEL GROSSHEIM, *Ökologie oder Technokratie*, Berlin 1995, S.32/33.

erscheint mir daher aus folgendem Grund angemessen zu sein: Die Bewahrung der Gesellschaft und die gezielte soziale Verbesserung, die das Ziel einer anderen Gesellschaftsform anstrebt, scheitert im Zusammenhang mit den technischen Möglichkeiten gleichermaßen.

2. Selbstreferentielle Logik und Selbstobjektivation -

Hans Freyer

Hans Freyer repräsentierte zusammen mit Gunther Ipsen, Hermann Heller und Joachim Wach die sogenannte "Leipziger Schule", die in einem strukturgenetisch theoretischen Ansatz Einfluß auf die Soziologie nahm. Die Behandlung Freyers empfahl sich aus mehreren Gründen, auf die hier zunächst kurz einzugehen ist. Seine Haltung läßt sich als Zwischenposition begreifen. Einerseits gewinnt die Technik im Werk bereits an Autonomie. Andererseits befindet sich Freyer noch in einer Distanz, die ihn beispielsweise die Chance zur Selbstobjektivation hervorheben läßt, obwohl er im Gegenzug auf die sachgesetzliche Entwicklung hinweist. Der Unterschied zu einem Sachzwang macht sich dann darin deutlich, daß noch klar gefragt wird, ob die Entwicklung verhindert werden solle, bzw. eine Steuerung von außen notwendig sei. Im Falle der Möglichkeiten, die Freyer wie ein Strahlenbündel vom technischen System ausgehen sieht, zeigt sich die gesteigerte Notwendigkeit zur Entscheidungsfindung. Den wichtigsten Parameter des technischen Systems, den Ausbau der Möglichkeiten, hat Freyer klar erfaßt und auch unzweideutig ausgesprochen. Der Schwerpunkt fällt jedoch auf die Selektion der Möglichkeiten, denn das technische System ist bei Freyer begrenzt. Es endet wie bei Gehlen mit der Vollautomatisation. Die Struktur des technischen Systems tritt klar hervor und die entsprechenden Denkgesetzmäßigkeiten finden Erwähnung. Freyer hat seine Analysen in einem Aufsatz 1929 unter dem Titel *Zur Philosophie der Technik* veröffentlicht. Zeitgleich mit Jünger und Spengler eröffnet sich, gerade im Vergleich, ein ganz anderer Blick auf die Technik, die als System in ihrer Geschlossenheit weder als Totalität überhöht, noch als neutraler Bereich betrachtet wird.

2.1. Selbstreferenz, Selbstobjektivation und das Strahlenbündel von Möglichkeiten

Die kritische Auseinandersetzung mit dem Thema Technik beginnt für Freyer mit der als neutral charakterisierten Technik. Diese Vorstellung besäßen vor allem fachlich engagierte Spezialisten, die nicht nach dem Wert oder Unwert der ihnen gestellten Aufgabe fragten. Dem Fachmann erschiene die Technik als reines Mittelsystem - eine Auffassung die häufig bei philosophierenden Technikern anzutreffen sei. Diese instrumentelle Interpretation der Technik bedürfe einer Ergänzung durch die Geschichtsphilosophie der Technik. In Differenz zum klassischen Idealismus und der Romantik, dem Hintergrund einer durch Humanität und Bildung geprägten Zivilisation, zeige sich die Technik als "neues Prinzip in der geistigen Welt"³⁸¹. Inwieweit diesem neuen Geist nun Raum zu gewähren sei, führe letztlich in aller Radikalität zu der Frage: "ob wir uns gegen diesen Geist mit aller Kraft stemmen oder ob wir uns ihm hingeben und uns von ihm verwandeln lassen wollen."³⁸² Eine Entscheidung der aufgeworfenen Frage bedarf einer genaueren Untersuchung, zumal für Freyer der Verdacht besteht, daß die Erfassung der Technik als Mittelsystem an dem Wesen der Technik vorbeigeht. Damit beginnt eine geschichtsphilosophische Untersuchung der Technik, die bei einer Kritik der instrumentellen Sichtweise ansetzt, indem sie die Möglichkeit unterschiedlichen Mitteleinsatzes bei gleicher Zielvorgabe nachweist. Welche Mittel letztlich eine Verwendung fänden, das hinge wesentlich von den kulturellen und seelischen Ausgangsbedingungen ab. Den geschichtlichen Ausgangspunkt bilde "das lebendige Verhältnis des Menschen zur Erde, zur gewachsenen Natur, zu den Metallen, zum Stein, zum Tier"³⁸³. Darauf bauten dann erst die technischen Mittel auf. Der weitere Verlauf technischer Entwicklung sei entschieden vom Willen des jeweiligen Menschentums abhängig, welches in seinem Kulturkreis eben dezidierte Ziele erreichen möchte. In diesem Willen spiegele sich als Erdverhältnis des europäischen Menschentums letztlich der abendländische Geist, was als unabgeschlossenes technisches Experiment in einem Versuchsstadium stehe,

³⁸¹HANSFREYER, "Zur Philosophie der Technik", in: ELFRIEDE ÜNER (Hrsg.), *Herrschaft, Planung und Technik*, Weinheim 1987, S.7-16, S.9.

³⁸² a.a.O., S.9.

³⁸³ a.a.O., S.12.

das seinerseits an den Menschen Forderungen erhebe. Die darin liegende Chance der Selbsterkenntnis biete aber keinen Garant für einen positiven Ausgang des Versuchs, wohl aber die Möglichkeit der Selbstobjektivierung. Die bisherige Erfahrung lasse nur darauf schließen, daß das Maschinenwesen eine tiefgreifende Restrukturierung der Gesellschaft erfordern werde. Als einmalig in der Geschichte dürfe auch die Bereitstellung ungeheurer Energiemengen gelten. Die Manifestation des abendländischen Geistes in der modernen Technik sei deren Systematik, die eine fast lückenlose Naturbeherrschung gewährleiste. Gleichzeitig bilde das System nur ein Fragment, dem die innere Abgeschlossenheit dahingehend fehle, daß sich System und Lebenswelt nicht im Einklang befänden. Dadurch dränge sich die Frage auf, ob die durch die kapitalistische Wirtschaft forcierte Entwicklung auf dem technischen Sektor durch die Lebenstotalität selbst eingeholt werden könne. Dieser Punkt verdient nun besondere Aufmerksamkeit. Freyer möchte die Technik nicht an lebensweltliche Bedingungen anpassen, sondern die Frage zielt auf eine der Technik gemäße Arbeitsordnung, einen adäquaten Gesellschaftsbau und eine entsprechende Politik, da die Technik den Unterbau der Gesamtkultur bildet. Als Fundament büße die Technik jegliche Neutralität ein und stelle sich als Aufgabe.³⁸⁴ Die kurzschlüssige Problemlösung argumentiere für die Planung, die jeder Mittelbereitstellung vorangehe und so die Richtigkeit der instrumentellen Auffassung erweise. Erweitere man den Diskussionsraum jedoch um die historische Dimension, so eröffne sich für die der Technik vorgelagerte Planung ein "Strahlenbündel von Möglichkeiten, das wir Gegenwart nennen"³⁸⁵, in dem sich die geschichtliche Handlung abspiele. Mit dem Übergang von der Bereitstellung der Mittel zur gezielten Entwicklung, der Planung, kommt bei Freyer die politische Sphäre ins Spiel. Als Irrweg erweise sich die sozialistische Planung, wenn sie in das utopische Denken abgleite. Das Kennzeichen desselben bestehe in der Setzung absoluter Notwendigkeit, in der auch gleich die Geschichte beendet werde. Freyer wendet dagegen ein, daß jede Planung immer ein Sonderfall einer historischen Aktion sei, der die ausgezeichnete Situation, Gegenwart genannt, fortschreibe. Da die Planung aus dem Moment der Gegenwart ohne verbindliches Gesamtkonzept erfolge, fragt Freyer nach der Legitimität der Herrschaft, was sich zwingend aus seiner Kritik an einem als geschichts-

³⁸⁴ a.a.O., S.16.

³⁸⁵ HANS FREYER, "Herrschaft und Planung", in: ELFRIEDE ÜNER (Hrsg.), *Herrschaft, Planung und Technik*, Weinheim 1997, S.17-45, S.24.

funktional und final vorgedachtem Sozialismus ergibt. In Umkehrung des dort vorbereiteten Irrwegs der Utopie stellt er fest: "Nicht die Planenden herrschen, sondern die Herrschenden planen."³⁸⁶ Die Technik als Instrument der Planung führt Freyer also letztlich zum Problem der Herrschaft, die gemäß dem strukturell-genetischen Ansatz zum wichtigsten Element gesellschaftlicher Wirklichkeit wird. Die problematische Wirklichkeit ergibt sich für den Denker dabei immer als eine Gegenwart, die sich in zukünftigen Möglichkeiten erschließt. Die Vollendbarkeit der Geschichte bleibt ihm auch aus diesem Grunde eine Fiktion. Ihr Ersatz via Planung gehöre als Meinung der Manager zum Zeitgeist, wohinter sich die Vorstellung verberge, "sie könnten die Gesellschaft und den Staat ebenso organisieren, wie sie die Massenproduktion einer Fabrik zu organisieren verstehen."³⁸⁷ Die Formel des Fortschritts verkürze sich schließlich zur Ausblendung der Geschichte, an deren Stelle der gigantomanische Plan der Weltgesellschaft trete. Die entsprechenden Utopien einer zentralistisch verwalteten Erde glichen "zumeist mehr einer Hölle als einem Paradies."³⁸⁸ Der Fortschrittsgedanke, der im 19. Jahrhundert noch mit der Freiheitsidee verbunden gewesen sei, identifiziere sich im 20. Jahrhundert mit dem Fortschritt der Industrie, deren Innovationskraft in der Technik selbst stecke.

"Immer stärkere Maschinen, immer mehr Waren, immer vollkommener Transportmittel zu ihrer Verfrachtung, immer weitere Räume zur Erschließung - an diese handfesten Tatbestände hat sich das Fortschrittsdenken und der Fortschrittswille des industriellen Zeitalters immer zuerst gehalten."³⁸⁹

Für den Denker bleibt festzustellen, daß "technische Kategorien in der Lebenswelt der industriellen Gesellschaft"³⁹⁰ zunehmend an Dominanz gewinnen. Das zeige sich an der Verschiebung des Bedeutungsgehaltes in allen Sprachen durch das Eindringen technischer Termini, die auch auf seelische Belange und soziale Verhältnisse ausgedehnt würden. Bedeutsamer sei jedoch die Transformation technischer Denkformen auf das Bewußtsein insgesamt, womit ein Anspruch universeller Gültigkeit einhergehe, der sich aus dem systemischen Charakter der Technik ableite. Freyer führt drei charakteristische Denkformen

³⁸⁶ a.a.O., S.31.

³⁸⁷ HANS FREYER, "Die Vollendbarkeit der Geschichte", in: ELFRIEDE ÜNER (Hrsg.), *Herrschaft, Planung und Technik*, Weinheim 1987, S.85-99, S.91.

³⁸⁸ a.a.O., S.98.

³⁸⁹ HANS FREYER, "Das soziale Ganze und die Freiheit des Einzelnen unter den Bedingungen des industriellen Zeitalters", in: ELFRIEDE ÜNER (Hrsg.), *Herrschaft, Planung und Technik*, Weinheim 1987, S.99-116, S.101.

³⁹⁰ HANS FREYER, "Über das Dominantwerden technischer Kategorien in der Lebenswelt der industriellen Gesellschaft", in: ELFRIEDE ÜNER (Hrsg.), *Herrschaft, Planung und Technik*, Weinheim 1987, S.117-130, S.117.

an, die die Dominanz des Technischen anzeigen.

Wie bereits ausgeführt, gelte Fortschritt als Synonym der Technik, was sich erst augenfällig bemerkbar mache, seitdem die großtechnische Energieerzeugung ihren Einzug gehalten habe. Diese bilde gleichsam den Markstein einer Wende zur Möglichkeit fabrikatorischer Massenproduktion. Es folge der Gedanke des organisierten und institutionalisierten Fortschritts, wie die entsprechenden Großforschungseinrichtungen der Industrie beweisen würden. "Das Denkgesetz der sachgesetzlichen Entwicklung"³⁹¹ etablierte sich. Unter diesem Gesetz versteht Freyer die Anfänge einer systematischeren Ausschöpfung des technischen Möglichkeitsraumes, die sich unter der Bewahrung der Struktur vollzieht. Im Freyer'schen System deuten sich damit die Grundeigenschaften eines geschlossen operierenden Systems bereits an, das er mit der Vollautomatisierung vollendet sieht.

Das sogenannte Sachgesetz oder der Fortschrittsglaube wären keinesfalls uneingeschränkt zu begrüßen, sondern erforderten vielmehr ständige Kritik. Statt neutralen Mitteln sei mit einem Überschuss verfügbarer Mittel zu rechnen, die mit der ständig erweiterten Grenze des gerade Möglichen unaufhörlich zu ihrer Anwendung drängen würden. Die Schattenseite zeichnet sich für Freyer dann darin ab, daß das Ziel erst auf Grund der vorhandenen Mittel ersonnen werden muß.

Die dritte Denkform hänge mit dem Zugriff auf anorganisches Material zusammen, der gegenüber einer handwerklichen Tradition nicht nur vorbefindliche und gewachsene Materie bearbeite, sondern gewünschte Materialeigenschaften synthetisiere. Die Natur erscheine gleichsam als molekularer Baukasten, der als anorganischer Selbstbedienungsladen keinerlei Verpflichtung gegenüber dem leblosen Objekt einfordere. Die synthetische Materialbasis sei die Möglichkeitsbasis zukünftiger Technik. Es gibt kaum einen anschaulicheren Bereich, in dem Freyer auf die Technik als Strahlenbündel von Möglichkeiten hätte hinweisen können, der die Angabe des Finalstadiums der Vollautomatisierung fragwürdig macht. Mit den synthetischen Werkstoffen beginnt eine Multiplikation von Möglichkeiten, die vorgefundene Naturstoffe allenfalls als Bausteine gewünschter Eigenschaften betrachtet. Mit den erzeugenden Regeln entgrenzt Freyer die Technik schließlich, indem er sie als universelle Lebensform einstuft.

"Moderne Kulturkritik muß von der Erkenntnis ausgehen, daß die Industriekultur ein System eigener

³⁹¹ a.a.O., S.122.

Gesetzlichkeit ist und daß sie zur Lebensform der ganzen Erde zu werden im Begriffe ist."³⁹²

2.2. Fazit

Freyer hat das eigenlogische System ansatzweise mit Elementen versehen, die auf Selbstreferenz und Autopoiese verweisen. Als Ausdruck einer kulturellen Objektivation des Menschen findet die Technik die Zustimmung des Denkers. In seiner Eigendynamik liefert das System eine selbstbezügliche Definition von Fortschritt, die prinzipiell kein Maßstab sein kann. Für die technischen Mittel bedarf es häufig der Bereitstellung geeigneter Ziele. Der Verwertungsdruck der Mittel genügt in keinem Fall als Kriterium des Fortschritts. In der Sachgesetzlichkeit steckt folglich alles andere als eine neutrale Logik des technischen Teilsystems. Unter Hinzunahme der technischen Möglichkeiten stellt sich die Herrschaftsfrage. Der Zusammenhang von Technik und Herrschaft tritt wegen des Strahlenbündels von Möglichkeiten, das von jeder Gegenwart ausgeht, klar hervor. Die Freiheit, die in den Möglichkeiten liegt, provoziert die Herrschaftsproblematik in ihrer Doppeldeutigkeit. Sobald Möglichkeiten im Plural existieren, läßt sich die Planung zumindest im Sinne der Entscheidung nicht vermeiden. Gleichzeitig diktieren die Mittel bei Freyer die Ziele der Herrschenden und damit hätte er die Richtungsgebundenheit der technischen Entwicklung aufgelöst, wenn bei ihm nicht gleichzeitig die finale Bestimmung in der Vollautomatisation gesehen würde. Die resultierende Wirklichkeit weist mit den Möglichkeiten trotz der Interessengebundenheit der Planenden jedoch schon die Tendenz zu einer wachsenden Beliebigkeit auf. Freyer sieht die Provokation, die in den Möglichkeiten steckt, und eine enorme Ausweitung technischer Einflußnahme erwarten läßt. In diesem Sinne schränkt er die von ihm vorgesehene Begrenzung durch Vollautomatisation schon selbst ein. Gehlen folgt ihm darin nicht.

3. Der Mangel an Möglichkeit - Arnold Gehlen

Mit Arnold Gehlen finden die Ansätze zu einer philosophischen Anthropologie von Max Scheler (Die Stellung des Menschen im Kosmos, 1928) und Helmuth Plessner (Die Stufen

³⁹² a.a.O., S.128.

des Organischen und der Mensch, 1928) eine phänomenbezogene Fortsetzung, die auf metaphysische Argumentation bei Scheler und die abstrakt transzendentalen Überlegungen Plessners verzichtet. Im entscheidenden Punkt der Organverlängerung durch Werkzeuge, soviel sei hier angedeutet, widerspricht Scheler Gehlen jedoch entschieden, worauf im Rahmen der Diskussion noch einzugehen sein wird.

Die gehlensche Technikdefinition als Organverlängerung darf als eine der bekanntesten Gesamtdeutungen in der Soziologie gelten. Wenn ein profunder Kenner der Materie, der Techniksoziologe Werner Rammert in der Organverlängerungshypothese die Gefahr eines reduktionistischen Erklärungsansatzes gegeben sieht, weil dadurch "Vorstellungen eines vorgezeichneten Wegs der technischen Entwicklung"³⁹³ Vorschub geleistet würde, so ist besondere Umsicht geboten. Zunächst legt die Vorstellung einer Verlängerung oder Verstärkung der Organe im Arbeitsprozeß nahe, daß die Organe die nachzuahmenden Urbilder liefern. Von einem Urbild könnte allerdings in aller Strenge nur bei Ernst Kapp³⁹⁴ gesprochen werden, der eine Organprojektion vorsieht. Gehlen würde man auf diesem Wege keinesfalls gerecht werden, denn eine Abbildung durch Projektion läßt höchstens eine Verzerrung zu, während die Verlängerung, die Verstärkung oder der Ersatz des Organs mehr Spielraum beinhaltet. Die Verlängerung von Organen erfüllt jedoch wie die Ideenwelt Platons oder die Potenzmaterie des Aristoteles eine Begründungsfunktion. Ob diese Begründung der technischen Entwicklung zu entsprechen vermag, darf zumindest als fragwürdig gelten. Konträr kann die systemtheoretische Betrachtung nicht auf die Weltoffenheit des Menschen verzichten, insofern ein Akteur des Systems eine Rolle spielt. Die Diskussion wird also das Verhältnis zwischen Weltoffenheit und Organverstärkung unter Berücksichtigung des Reduktionismusvorwurfs zu prüfen haben. Welche Bedeutung sich daraus für das Unternehmen der Begrenzung in der Plateauphase II zwingend ergibt, liegt nahe. Wenn die Organe die Ausgangspunkte für die technische Entwicklung stellen und diese Entwicklung in der

³⁹³ WERNER RAMMERT, "Entstehung und Entwicklung der Technik: der Stand der Forschung zur Technikgenese in Deutschland", in: *Journal für Sozialforschung*, 32.Jg., 2, 1992, S.177-209, S.183.

³⁹⁴ In den 1877 erschienenen *Grundlinien einer Philosophie der Technik* legte Ernst Kapp die Theorie der Organprojektion vor. Danach nimmt der Mensch für seine Artefakte die eigene Leiblichkeit zum Maß und Vorbild. Das Dezimalsystem ergibt sich aus der Fingerzahl, der Bohrer gestaltet sich nach dem gesteißen Zeigfinger und die Telegraphendrähte sind den Nervenleitungen nachempfunden. (Vgl. ERNST KAPP, *Grundlinien einer Philosophie der Technik*, Düsseldorf 1978, S.43/75/141.) Die Projektion, welche bei Kapp in aller Regel nach äußeren Gestaltmerkmalen qua Analogie nachgewiesen wird, besitzt mittlerweile nur noch eine verschwindende Anziehungskraft für die theoretische Betrachtung der Technik.

Vollautomatisation endet, dann ist das technische System vollständig erfaßt. Sollte sich hingegen mit der Schelerschen Weltoffenheit auch die Offenheit eines Systems mit Möglichkeiten herausstellen, so würde diese Erkenntnis den Begrenzungsversuch zunichte machen.

3.1. Superstruktur, Organverstärkung und das Mängelwesen Mensch

Gehlen's anthropologische Untersuchung setzt mit einem Vergleich ein. Während das spezialisierte Tier an eine klar abzugrenzende Umgebung angepaßt ist, muß der unspezialisierte Mensch seine Offenheit gegenüber der Umwelt kompensieren, womit an den Prometheusmythos zu erinnern wäre. Jedes Tier verfüge über eine organische Ausstattung, die es in seinem Biotop überlebensfähig mache. Die unspezifische Organausstattung erbringt aus der Sicht Gehlen's keine Vorteile, sondern begreift den Menschen als Mängelwesen, was sich in "Unangepaßtheiten, Unspezialisiertheiten" und "Primitivismen"³⁹⁵ äußert. Von den Anlagen her unterbestimmt, finde sich der Mensch auf sich selbst verwiesen, was ihn zwingt eine "zweite Natur" auszubilden. In seiner einzigartigen Situation sehe sich der Mensch auf die "Handlung" verwiesen. Er müsse zielgerichtet agieren um überleben zu können. Auf einer zweiten Stufe verlasse er die Ebene der direkten Aktion und erreiche durch die Sprache ein Niveau der "Entlastung". Mit der "Entlastung" drückt Gehlen die Fähigkeit zur theoretischen Beschreibung aus, die von der direkten Aktion befreit. Mit der Sprache formiert sich die Möglichkeit zum gedanklichen Durchspielen realer Vorgänge, bereitet sich die Fähigkeit der "Probehandlung", der Simulation vor.

Gehlen leitet aus der Mängelthese den Überschuß einer rhetorischen Fähigkeit ab. Das Manko provoziere die symbolische Welterfassung und die Interpretation. Das Denken reduziere sich auf eine Reaktion, die als Notbehelf den humanen Spielraum gegenüber der eigenen anthropologischen Verfaßtheit des Menschen erweitert. Daraus folge eine Vorbedingung der Möglichkeit. Ein sprachlich verfaßtes Modell als Beschreibung einer "Probe"-Wirklichkeit stelle eine Bedingung im Vorfeld unverwirklichter Möglichkeit dar. Wie die These von der zweiten Natur vermuten läßt - sie wird verschiedentlich auch als Kultur bezeichnet - kennt Gehlen eine erste Natur. Diese schaffe die Bedingungen des noch

³⁹⁵ ARNOLD GEHLEN, *Der Mensch*, Wiesbaden 1986, S.33.

nicht "festgestellten" Tieres:

"Die Natur hat dem Menschen eine Sonderstellung angewiesen, oder anders gesagt, sie hat im Menschen eine sonst nicht vorhandene, noch nie ausprobierte Richtung der Entwicklung eingeschlagen, sie hat ein neues Organisationsprinzip zu schaffen beliebt. Zu diesem gehört, daß der Mensch in seinem bloßen Dasein eine Aufgabe vorfindet, daß sein Dasein seine eigene Aufgabe und Leistung wird, ganz elementar: es ist schon für ihn eine beträchtliche Leistung, nächstes Jahr noch zu leben, und zu dieser Leistung müssen die gesamten Fähigkeiten des Menschen von ihm selbst gebraucht werden."³⁹⁶

Der Mensch steht also unter dem Verdikt der Selbsterhaltung, die ihm sein eigenes Dasein als Aufgabe aufgrund des ihm eigenen Organisationsprinzips zuweist. Erschwerend kommt die Bedingung hinzu, daß es sich um ein unspezifiziertes Mängelwesen handelt, dessen ganze Anlage als Nachteil zu werten ist. Diese Anfangsbedingungen menschlicher Existenz zeigen sich bei der Bestimmung der Technik durch Gehlen als ausschlaggebend.

Bereits an den einfachsten Werkzeugen macht sich der Zusammenhang zwischen Organmangel und Organverlängerung durch die Technik deutlich, wobei wohl wegen der aufdringlichen bildlichen Analogie in der Literatur zumeist die Faust durch den Hammer beispielhafte Erwähnung findet. Gehlen formuliert unter Hinweis auf Ortega Y Gasset³⁹⁷ und Werner Sombart³⁹⁸ die These, daß dem Handwerkzeug eine verstärkende, entlastende und ergänzende Rolle gegenüber den unspezifischen Organen zukommt. Undeutlicher zeigt sich die Analogie bei dem Organersatz. Bei der Verlängerung oder Verstärkung des Organs liegt eine Muster vor, während der Ersatz beispielsweise für organisch vorbildlose Konstruktionen wie das Rad reserviert bleibt. Damit überträgt sich die anthropologische Situation auf die Technik:

"Die Welt der Technik ist der 'große Mensch'; geistreich und trickreich, lebensfördernd und lebenszerstörend wie er selbst, mit demselben gebrochenen Verhältnis zur urwüchsigen Natur. Sie ist, wie der Mensch, 'nature artificielle'."³⁹⁹

³⁹⁶ a.a.O., S.17.

³⁹⁷ Ortega Y Gasset betrachtet den Menschen als Mängelwesen wie Gehlen. Für den spanischen Kulturphilosophen stellt sich der Mensch selbst her. Seine Äußerungen lassen sich aber auch wie ein direkter Kommentar zu der Herstellung von Möglichkeit lesen: "Für den Menschen ist daher Leben zunächst und vor allem andern: sich darum bemühen, daß es das gibt, was es noch nicht gibt;" (JOSE ORTEGA Y GASSET, *Betrachtungen über die Technik*, Stuttgart 1949, S.57.)

³⁹⁸ Für Werner Sombart gilt nun, daß die Ableitung der Technik aus vorausgesetzten Organmängeln keinesfalls irgendeine Notwendigkeit beanspruchen könnte. Der Bezug Gehlens auf Sombart bleibt hier unklar. (Vgl. WERNER SOMBART, *Vom Menschen. Versuch einer geisteswissenschaftlichen Anthropologie*, Berlin 1956, S.82ff.) Ähnlich unklar zeigt sich die Berufung auf Paul Alsberg bei Gehlen. Alsberg sieht die "von seinen tierischen Vorfahren überkommenen körperlichen Schutz- und Anpassungsvorrichtungen" verkümmern, was allerdings auf Grund der Technik überhaupt erst möglich wird. (PAUL ALSBERG, *Das Menschheitsrätsel*, Dresden 1922, S.100.)

³⁹⁹ ARNOLD GEHLEN, *Die Seele im technischen Zeitalter*, Hamburg 1957, S.9.

Die Konsequenzen dieser Stellung in der Welt sind für die menschliche Daseinsweise von gravierender Art:

"Der Inbegriff der von ihm ins Lebensdienliche umgearbeiteten Natur heißt Kultur, und die Kulturwelt ist die menschliche Welt. Es gibt für ihn keine Existenzmöglichkeit in der unveränderten, in der nicht 'entgifteten' Natur, und es gibt keinen 'Naturmenschen' im strengen Sinne: d.h. keine menschliche Gesellschaft ohne Waffen, ohne Feuer, ohne präparierte und künstliche Nahrung, ohne Obdach und ohne Formen der hergestellten Kooperation. [...] An genau der Stelle, wo beim Tier die 'Umwelt' steht, steht daher beim Menschen die Kulturwelt, d.h. der Ausschnitt der von ihm bewältigten und zu Lebenshilfen umgeschaffenen Natur."⁴⁰⁰

Findet eine derartig fundierte Technik aber überhaupt eine Begrenzung? Genau die Welt-offenheit als Mangel, das gebrochene Verhältnis zur Natur und die Grundkategorie der Handlung führt bei Gehlen unter der vorgeführten anthropologischen Bestimmung der Technik zum Szenario unbegrenzter Machbarkeit, womit eine technische "Superstruktur"⁴⁰¹ entsteht. Gehlen konstatiert demgemäß auch eine verstärkte Ersetzung des Organischen durch Anorganisches, des natürlichen Baustoffes durch das synthetische Material mit gewünschten Eigenschaften. Die eingeschränkte Sichtweise, die Konzentration auf das Anorganische, erfolgte laut Gehlen nicht ohne Grund, denn dieser Bereich sei für ein methodisch-rationales Vorgehen weit besser geeignet, als der biologische und seelische Erkenntnissector.

Die anthropologische Grundsituation, innerhalb derer der Mensch auf sich selbst verwiesen bleibe, erlaube ihm nur das Maß an Fremdem, am Nicht-Ich zu nehmen. Der Außenweltprozeß in seinen rhythmischen und periodischen Verläufen gebe ein Nicht-Ich vor, daß sich zu einer eigenartigen Resonanz mit der Technik entwickelt habe. War die Magie der erste Versuch sich selbst gegenüber der Natur mit kulturellen Mitteln ins Spiel zu bringen, so zeige sich Technik als ein "Resonanzphänomen" mit verbesserten Eingriffs- und Handlungsmöglichkeiten. Die Umschreibung mit Resonanz sieht für die Koppelung der Superstruktur allerdings eine zunehmend schwächere Bindung an die Natur vor und setzt an deren Stelle die Institutionen. Anschließend treten organischer Körper und gesellschaftliche Institutionen in Resonanz, während die Naturseite an Bedeutung verliert. Das Ziel der Einflußnahme definiere sich letztlich an der Stabilität des Weltverlaufs, was auf die zweite anthropologische Grundkategorie zurückführe, die Entlastung. Ein Blick auf die Gesamtentwicklung der Technik bestätigt für Gehlen schließlich die ausgesprochenen Vermutun-

⁴⁰⁰ ARNOLD GEHLEN, *Der Mensch*, Wiesbaden 1986, S.38.

⁴⁰¹ ARNOLD GEHLEN, *Anthropologische und sozialpsychologische Untersuchungen*, Reinbek 1986, S.99.

gen, indem sich eine unbewußte aber konsequent verfolgte Logik abzeichnet.

"Dieser Prozeß weist drei Stufen auf. Auf der ersten Stufe, der des Werkzeuges, werden die zur Arbeit notwendige physische Kraft und der erforderliche geistige Aufwand noch vom Subjekt geleistet. Auf der zweiten Stufe, der der Arbeits- und Kraftmaschine, wird die physische Kraft technisch objektiviert. Schließlich wird auf der dritten Stufe, der des Automaten, auch der geistige Aufwand des Subjektes durch technische Mittel entbehrlich gemacht. [...] Die Technik erreicht in der Automatisierung ihre methodische Vollendung."⁴⁰²

Im Anschluß an obiges Zitat bleibt festzustellen, daß die Technik mit der Automatisierung eine Begrenzung findet, die aus der Sicht des Produktivitätsparadigmas industrieller Fertigung durch gesteuerte Werkzeugmaschinen einer Vollendung der Technik gleichkommt. Mit der eben beginnenden Kybernetikeuphorie der sechziger Jahre des 20. Jahrhunderts läßt sich diese Analyse plausibel machen. Andererseits bildet die Vollendung der Technik durch Vollautomatisierung einen Abschluß, der unter der Vorgabe der Organverlängerung zumindest nahe liegt. Die konkret-physische Arbeit käme mit der Vollautomatisierung zu einem Ende, das mit der Verlängerung der physischen Organe naheliegt. Für das Universum der Werkzeugmaschine, die die Industrieproduktion bestimmt, kann die Annahme einer methodischen Vollendung durch die Automatisierung ebenfalls nur bekräftigt werden. Was Gehlen zu seiner Zeit kaum erfassen konnte, das sind die Synthesen zwischen Mensch und Maschine, die mit der Integration immer umfassenderer Algorithmen bei der Maschinenarbeit neue Formen annehmen. Die alte Semantik der Arbeit erfährt gegenwärtig einen Umbruch, der sich in einer Dynamik des Informationssektors abzeichnet. Die letzte und höchste Form der Automatisierung der konkret-physischen Arbeit, die Gehlen als Vollendung der Technik und Marx als Bedingung der Aufhebung von reproduktiver Arbeit auf dem Weg zum Reich der Freiheit erachtete, bereichert die Technik um eine unvorhersehbare Variante: In der formalen Programmwelt der Bildschirmarbeitsplätze zeichnet sich eine abstrakte Vergesellschaftung ab, die verstärkt aktiviert, worüber die automatisierenden Maschinen nicht verfügen. Das Manko der Maschinen liegt in der fehlenden Kreativität und Entscheidungsfähigkeit.

Die Vollendung der Technik wäre demnach nicht mit der Vollautomatisierung konkret-physischer Arbeit vollzogen, sondern erst, wenn alle Leistungen des Zentralnervensystems

⁴⁰² ARNOLD GEHLEN, *Die Seele im technischen Zeitalter*, Hamburg 1957, S.19.

auf Maschinen übertragen sind. Die Vollendung der Technik gipfelt bei rigoroser Verfolgung der gelehnten Ausgangspositionen darin, daß wir uns selbst, aus und in welcher physikalischen Struktur auch immer, nachbauen. Diese Konsequenz erscheint mir unter der Anfangsbedingung einer Organverlängerung und der Endbedingung der Vollendung von Technik zwingend zu sein. Falls wir uns nur hemmungslos selbst verdoppeln, so bleibt allerdings offen, warum wir uns mit unseren Artefakten auch selbst zu verändern scheinen.

3.2. Weltoffenheit und Organverlängerung - Max Scheler

Oben war bereits angekündigt worden, daß die häufig in Anspruch genommene Nähe Gehlens zu Max Scheler nur begrenzt zutrifft. Bezüglich der Organverlängerungshypothese handelt es sich sogar um eine unzulässige Vereinfachung, was zu belegen sein wird. Scheler geht im Fall der Werkzeugverwendung zunächst von den Köhlerschen Affenexperimenten⁴⁰³ in Teneriffa aus. Die Werkzeugverwendung der Tiere erfolgt laut Köhler nicht zufällig und unüberlegt, was Scheler folgendermaßen kommentiert.

"Indem das Triebziel, z.B. eine Frucht, dem Tiere optisch aufleuchtet und sich gegenüber dem optischen Umwelt-Felde scharf abhebt und verselbständigt, bilden sich alle Gegebenheiten, die die Umwelt des Tieres enthält, eigenartig um, insbesondere das ganze optische Feld zwischen Tier und Frucht. Es strukturiert sich in seinen Sachbezügen so, erhält ein derartiges *relativ* "abstraktes" Relief, daß Dinge, die für sich wahrgenommen, dem Tier entweder gleichgültig oder als 'etwas zum Beißen', 'etwas zum Spielen', 'etwas zum Schlafen' erscheinen, den *abstrakten dynamischen Bezugscharakter* Ding zum Fruchtholen' erhalten; nicht also nur wirkliche Stöcke, die den Ästen ähnlich sind, an denen im normalen Baumleben eines Tieres Früchte hängen - das könnte noch als Instinkt gedeutet werden, sondern auch ein Stück Draht, Strohhalme, eine Strohhutkrempe, eine Decke, die das Tier aus dem Schlafräum holt, um eine direkt nicht erreich-

⁴⁰³ Der Gestaltpsychologe Wolfgang Köhler führte während des ersten Weltkrieges auf Teneriffa Experimente mit Schimpansen durch. Köhler konzentrierte sich auf die Problemlösung der Tiere, bei denen sie eine Situation nur durch eine Umstellung der Elemente bewältigen konnten. Um an eine begehrte Banane heranzukommen, mußten die Schimpansen beispielsweise Stöcke benutzen bzw. die Distanz anderweitig durch eingeschobene Mittel überbrücken. Köhler kam zu dem Schluß, daß die Restrukturierung der Situation keinesfalls durch Versuch und Irrtum erklärt werden könne, sondern vielmehr eine Art Denkprozeß der Handlung vorausging. (Vgl. WOLFGANG KÖHLER, "Intelligenzprüfungen an Anthropoiden", in: *Abhandlungen der Königlich Preußischen Akademie der Wissenschaften*, 1917. Neuauflage: Heidelberg 1973.)

bare, außerhalb des Käfigs liegende Frucht heranzuziehen: kurz alles, was die abstrakte Vorstellung `beweglich und langgestreckt` erfüllt. Die Triebdynamik im Tiere selbst ist es, die sich hier zu versachlichen und in die Umgebungsbestandteile hinein zu erweitern beginnt. Der betreffende Gegenstand, den das Tier gebraucht, erhält den (allerdings nur okkasionellen) dynamischen Funktionswert eines 'Werkzeugs', eines 'etwas zur Annäherung der Frucht';⁴⁰⁴

Scheler fragt nun folgerichtig und konsequent wodurch sich der Mensch vom Tier unterscheidet, wenn das Tier ebenfalls "okkasionelle" Werkzeuge verwendet. Die Sonderstellung des Menschen findet sich in seiner Vernunft. Unter sie fällt das Ideendenken, eine Art Anschauung von Wesensgehalten. Hinzu kommen die emotionalen und volitiven Akte, wie Liebe, Reue, Ehrfurcht, Seligkeit und Verzweiflung.⁴⁰⁵ Der Geist, das Aktzentrum der Person, faßt das genannte Spektrum zusammen. Erst durch den Geist vermag der Mensch seine Triebimpulse zu hemmen oder selbstbewußt zuzulassen und die Geisteigenschaft macht ihn zum "X, das sich in unbegrenztem Maße 'weltoffen' verhalten kann. Menschwerdung ist Erhebung zur Weltoffenheit kraft des Geistes."⁴⁰⁶ Die Weltoffenheit im Sinne des Geistes meint die Fähigkeit des Transzendierens der Wahrnehmungswelt im vorgefundenen Zustande des zufälligen Soseins der Dinge und dies hat auch Konsequenzen für die Verwendung von Werkzeugen. Mit dem zufälligen Sosein der Dinge, die wohlgemerkt so vorgefunden werden, bezeichnet Scheler die Kontingenz der Welt, was für den Zusammenhang von Weltoffenheit und systemischer Komplexitätsreduzierung hier nicht genug unterstrichen werden kann. Die Entwicklung der Gehirnleistung mit mangelhafter Organanpassung zu erklären und daraus die Werkzeugverwendung abzuleiten, lehnt Scheler ab. Keineswegs geklärt sei nämlich, wie ein so mangelhaft angepaßtes Wesen überleben konnte.

Wenn die Gehirnleistung der mangelhaften Organanpassung erst folgt, dann darf Schelers Kritik wohl als berechtigt gelten und läßt sich bezüglich der Werkzeugverwendung um die Feststellung ergänzen:

"Was ist es denn, was die Organausschaltung leistet, was die materiellen und immateriellen Werkzeuge erfindet? Und werden die Organe denn wirklich 'ausgeschaltet' - und nur um

⁴⁰⁴ MAX SCHELER, *Die Stellung des Menschen im Kosmos*, GA9, München 1976, S.29/30.

⁴⁰⁵ Vgl. a.a.O., S.32.

⁴⁰⁶ a.a.O., S.33.

derselben Werte und Ziele willen, die auch dem Tiere eigen sind: zur Individual- und Arterhaltung auf dieser Erdrinde?"⁴⁰⁷

In allen Biologismen, die eine Art Kampfprinzip zur Arterhaltung einführen und die menschliche Existenz in ihrer Auseinandersetzung um das Dasein wegen erwiesener Mängel zu einer notwendigen Entwicklung der Technik gezwungen sehen, analysiert Scheler einen ungerechtfertigten Übertrag menschlich-historischer Verhältnisse, die den Konflikt zum alleinigen Prinzip macht. Statt einem nur relativ zum Tierreich nachgewiesenen Organmangel rückt der Phänomenologe die Bedingung der Stagnation in das Zentrum einer möglichen Erklärung. Scheler geht von einem Menschen aus, der sich als mächtigstes Lebewesen im Sinne des "weitesten Aktionsspielraums" und des "größten Milieus" erwiesen hätte:

"Indes ist eben die Frage, wodurch dem Menschen diese Macht zukommt! Und hier duldet es doch keinen Zweifel, daß es nicht seine Organisation ist, sondern daß es seine künstlichen Werkzeuge sind, die ihm diese gesteigerte Macht verleihen, resp. seine Fähigkeit, solche herzustellen. Nun stehen aber die vitale Ausbildung und die Entwicklungshöhe jener Fähigkeit für die Zivilisation in dem zweifellosen Wertverhältnis: 1. daß sich ein Werkzeug zu bilden nur verlohnt, wo die vitale Entwicklungsfähigkeit, ein Organ auszubilden (für die Realisierung desselben Wertes), fehlt; 2. daß sich Zivilisation und eine Fähigkeit für sie, die selbst hier nur eine vitale Fähigkeit neben anderen ist, auch nur in dem Maße ausbildet, als eine fernere rein vitale Entfaltung stagniert, und damit auch in dem Maße, als der betreffende Arttypus einen `fixierten` Charakter aufweist. Soweit daher der sog. Verstand gleich dieser Fähigkeit ist, künstliche Werkzeuge zu bilden, ist er ein Vorzug nur, sofern man bereits eine mangelhafte Vital-Organisation, oder eine solche, die solcher künstlicher Surrogate bedürftig ist (da sie eben organisch fixiert ist) voraussetzt. Es ist daher ein prinzipiell unrichtiger Gesichtspunkt,[...], wenn man im Werkzeug eine Erweiterung der Organe sieht. Wohl kann die Ausbildung des Verstandes im Unterschied z.B. zum Instinkte noch als ein vitales Entwicklungsergebnis angesehen werden, d.h. die Ausbildung der *Fähigkeit* der Werkzeugbildung. Nicht aber können die Werkzeuge selbst und die Handlungen, die ihrer Herstellung dienen, als eine Erweiterung der vitalen Macht angesehen werden."⁴⁰⁸

Für Scheler ist die Weltoffenheit die Bedingung für die Technik, aber in den Werkzeugen eine Erweiterung der Organe zu sehen, lehnt der Phänomenologe ab. Zwar erkennt Scheler die Bedingung an, daß eine mangelhafte Vital-Organisation vorliegen müsse, damit sich die Ausbildung des Werkzeugs überhaupt lohnt, aber die Erweiterung eines Mangels ergibt bei

⁴⁰⁷ a.a.O., S.48.

⁴⁰⁸ MAX SCHELER, *Der Formalismus in der Ethik und die materiale Wertethik*, GA2, Bern 1954, S.300/301.

ihm nicht die Aufhebung des Mangels. Es kann sich also kein entsprechendes Organ entwickeln. Gegenüber einer komplexen Welt macht die Weltoffenheit die Voraussetzung einer Erfahrung von Differenz geltend. Diese Differenz kann spezifisch als eine durch Werkzeuge behebbare Differenz auftreten, wenn sie instrumentell begriffen wird. In Verlängerung oder Verstärkung von dem, was man selbst organisch-körperlich ist, muß das Organ im Zuge tätiger Auseinandersetzung mit der Welt bereits instrumentell erfaßt sein. Deshalb legt Scheler einen ausgesprochenen Wert auf die Feststellung, daß die Weltoffenheit kraft des Geistes zustandekommt. Eine Erweiterung dieser Erklärung scheint mir in der Arbeit selbst zu liegen. In jedem Fall aber, muß die instrumentelle Aufhebung eines Mangels mehr als nur die Feststellung desselben umfassen. Gemäß der Theorie der Selbstorganisation bedarf es hierzu - und zwar von vorneherein - eines organisierenden Prinzips, das Scheler Geist nennt. Dieser Geist muß zunächst vorhanden sein, damit er als registrierendes Prinzip den Mangel überhaupt feststellen kann. Die ältere Fassung dieses systemtheoretischen Gemeinplatzes findet sich freilich bei Kant. Kant benutzt als Gegenbeispiel eines selbstorganisierenden Wesens interessanterweise eine Maschine. In einer Uhr, so heißt es, könne nämlich ein Teil "das Werkzeug der Bewegung der andern" sein, aber

"nicht ein Rad die wirkende Ursache der Hervorbringung *des* andern; ein Teil ist zwar um des andern Willen, aber nicht durch denselben da. Daher ist auch die hervorbringende Ursache derselben und ihrer Form nicht in der Natur (dieser Materie), sondern außer ihr in einem Wesen, *welches nach Ideen eines durch seine Kausalität möglichen Ganzen wirken kann*, enthalten. Daher bringt auch, so wenig wie ein Rad in der Uhr das andere, noch weniger eine Uhr andere Uhren hervor, [...] oder vergütet ihren Mangel in der ersten Bildung durch den Beitritt der übrigen [...].⁴⁰⁹

Die Uhr als Maschine hat nur Kraft. Ein organisierendes Wesen hat dagegen "bildende Kraft".⁴¹⁰ Das Organisierende interpretiert also die Differenz. Für das Werkzeug verläuft die Differenzbildung über die Umwelt. Die bildende Kraft interpretiert eine bereits als unzureichend begriffene Werkzeugfunktion und verlängert nicht Teile des Organismus. Diese

⁴⁰⁹ IMMANUEL KANT, *Kritik der Urteilkraft*, Werkausgabe, Bd.X, WEISCHEDEL, WILHELM (Hrsg.) Frankfurt 1974, S.322.

⁴¹⁰ a.a.O., S.322.

systemtheoretische Fassung besitzt darüber hinaus den Vorteil, daß sie weitere Stützung erfährt. Wird nämlich die Werkzeugfunktion nicht in ihrer organischen Verbindlichkeit interpretiert, dann läßt sich der Effekt der Bedürftigkeit erklären, den Günther Anders im Zusammenhang mit den perfektionierten Maschinen feststellt.

Für Scheler bleibt festzuhalten, daß er auf den relativen Vergleich zwischen Mensch und Tier verzichten kann. Durch den Mangel ist der Mensch nicht eingeschränkt, sondern er kann sich vielmehr vom Druck des Organischen befreien. Der Mangel verliert seine negative Besetzung, denn nun gibt kein geschlossenes System der Instinkte mehr das Maß vor, sondern die exzentrische Positionalität des Menschen in seiner Weltoffenheit kann als positive Eigenschaft die gegebene Stagnation überwinden und sogar als Bedingung einer symbolischen Welterfassung gelten.⁴¹¹ Aus geschichtlicher Perspektive steht Petrarca's homo faber dem weltoffenen Menschen bei Scheler überdies viel näher als dem Mängelwesen Gehlens. Bei Scheler hat sich das Versäumnis des Epimetheus aus dem Prometheusmythos wie bei Petrarca von einem Unglück zu einer vorteilhaften und besonderen Fähigkeit gewandelt, ohne daß der Phänomenologe dabei eine unkritische Sicht auf die Technik entwickelt hätte.⁴¹²

⁴¹¹ Peter Berger und Thomas Luckmann erklären in *Die gesellschaftliche Konstruktion der Wirklichkeit* die Weltoffenheit zur Vorbedingung einer symbolischen Welterfassung. Nicht genug, beziehen sie sich darüber hinaus auf die Differenz von innersystemischer Ordnung und chaotischer Systemumgebung als konstitutioneller Ausstattung des Menschen - noch ganz ohne Berufung auf systemtheoretische Inhalte. Es wäre im hier intendierten Sinn eine Bestätigung der systemtheoretischen Betrachtungsweise auf wissenssoziologischer Basis. "Wenn der Mensch in seiner Gesellschaft ein Welterbauer ist, so ist das nur möglich auf Grund seiner konstitutionellen Weltoffenheit, in der bereits der Konflikt zwischen Ordnung und Chaos angelegt ist." (PETER BERGER, THOMAS LUCKMANN, *Die gesellschaftliche Konstruktion der Wirklichkeit*, Frankfurt/Main 1970, S.111/112)

⁴¹² In *Erkenntnis und Arbeit* macht Scheler beispielsweise geltend, daß die Natur auf einen formalen "Mechanismus" zurückgeführt wird, weil sie als solcher praktisch beherrschbar ist. Die Wissenschaft reduziert die Natur, weil sie "einen Bauplan gleichsam 'für alle möglichen Maschinen'" sucht. Die angewandte Technik beschränke sich dagegen noch auf die Ziele eines bestimmten historischen Menschen. (Vgl. MAX SCHELER, *Erkenntnis und Arbeit*, GA8, Bern 1960, S.210.) Daher kommt es entsprechend dem ganzen Wissen darauf an, daß "die positive Wissenschaft die Philosophie und Metaphysik als reine, durch das Prinzip möglicher Beherrschung nicht beschränkte Theorie im Rücken hat, d.h. die Formen des 'reinen' Wissensgedankens." Erst bei Erfüllung dieser Bedingung "vermag sie selbst auf Dauer sich vor dem Versinken in den Technizismus zu bewahren." (Vgl. MAX SCHELER, *Die Wissensformen und die Gesellschaft*, GA8, Bern 1969, S.137.)

3.3. Schlußfolgerung: Weltoffenheit und Systemtheorie

Welche Bedeutung hätte nun unsere Weltoffenheit, wollte man sie als eine Chance der diffusen Strategie unserer eigenen Evolution werten? Die lockere Koppelung an ausgesuchte Umwelten und biologische Nischen ist die Wette auf die Gegenstrategie: Durch eine lockere Koppelung die Möglichkeiten erweitern. Das geschlossene System der Instinkte liefert zwar eine optimale Anpassung an ausgesuchte Lebensquartiere, aber gleichzeitig erhöht sich die Abhängigkeit durch die Spezialisierung bei den Tieren. Unsere Weltoffenheit wäre demnach eine bestimmte Aufhebung der Ökonomie des Lebendigen, die als Strategie die Unangepaßtheit wählt.⁴¹³ Diese Strategie beinhaltet schon von ihrer ganzen Anlage und Konzeption her die Abgrenzung, indem eine schlechte Koppelung als Systembestandteil zu Variabilität zwingt.

Die Systemgrenze beschreibt bei Selbstreferenz die relative Aufhebung der Koppelung und die interne Ausdifferenzierung des Neuen kann beginnen. Das System verzichtet sozusagen temporär auf seine Umweltbindung und maximiert seine Unangepaßtheit, wobei die Komplexität erhöht wird. Die Komplexität erhöht sich, weil die Welt überhaupt kontingent ist. Warum ist die Welt aber für den Menschen kontingent? Sie kann nur kontingent sein, wenn der Mensch weltoffen ist. Die optimale Anpassung, die Spezialisierung, bedeutet umgekehrt eine zumindest lokal begrenzte Passung zwischen System und Umwelt oder die Minimierung der Differenz im Biotop. Dem entspricht auch eine Minimierung der Information, indem die maximierte Passung den Informationsfluß zu einer Reihe erwarteter Ereignisse herabdrückt. Die Unangepaßtheit maximiert dagegen die Differenz und läßt die Welt durch den Mangel an Übereinstimmung kontingenter werden. Unsere Unangepaßtheit wäre informationstheoretisch jene Vorbedingung, die uns auf Dauer in einen Zustand versetzt, der die Unordnung thematisierbar macht. Die Welt verliert an zu erwartendem Gehalt und

⁴¹³Vgl. GEORGES BATAILLES, *Die Aufhebung der Ökonomie*, München 1985, S.62. Bataille entwickelt als Prinzip die Verschwendung, das die Grenzen des biologisch Möglichen sprengt. Wir sind demnach die luxuriösesten Geschöpfe der biologischen Evolution. Die Technik wäre entsprechend dem Verschwendungsprinzip gerade das Mittel der Selbstüberschreitung unserer eigenen Grundlagen.

gewinnt gleichzeitig an Überraschendem und Unvorher-sagbarem, indem bei Unangepaßtheit kein durchgängig gewohnter Weltverlauf mehr zu erwarten ist. Das Unerwartete besitzt jedoch den höchsten Gehalt an Information.⁴¹⁴ Wenn wir nur einen beschränkten Umfang an Information verarbeiten können, dann läßt sich die Strategie der Komplexitätsreduktion in der Situation der Weltoffenheit begründen. Wir können die Komplexität der Welt nur reduzieren, wenn wir mit dieser Komplexität auch konfrontiert werden. Die Komplexität der Welt erfahren wir durch unsere Weltoffenheit. Und wir können den maximalen Informationsgehalt der kontingenten Welt nur auf ein Maß der verarbeitbaren Information beschränken, indem wir Reduktionen durchführen. Wir führen Reduktionen mit dem hohen Risiko des Scheiterns durch, weil wir auf diesem Weg Informationen gewinnen. Gehlens Technikdefinition ist damit natürlich nicht widerlegt. Sich selbst nachzuahmen liefert für die technischen Anfänge mit der direkt vorliegenden, organischen Selbstreferenz eine durchaus plausible Erklärung. Die Ergänzung und gleichzeitige Ausschaltung des Mangels kann jedoch nicht mehr in ausschließlicher Selbstreferenz erfolgen, sondern setzt die Differenz zwischen System und Umwelt ein. Die Selbstreferenz eines Systems ist systemtheoretisch überhaupt nur mit der registrierten Differenz zu einer Umwelt möglich. Das bei festgestellter Differenz eingeschobene Arbeitsmittel setzt seinerseits ein Ziel voraus. Wenn Anders, oder auch Horkheimer und Adorno für den eingetretenen Umstand des Anschlusses der Organe an die Maschinen plädieren, dann könnte ein neues Emergenzniveau der Entwicklung der Technik eingetreten sein. Die Verkehrung der Ausgangslage entspricht dem Grundthema der *Dialektik der Aufklärung*. Das System gewinnt an Komplexität und beginnt auf die Akteure und Konstrukteure zurück-

⁴¹⁴Die Maximierung des Informationsgehaltes durch Unerwartetes entspricht dem von Weaver und Shannon geprägten Konzept der Information, daß einem selten auftretenden Element aus einem Alphabet einen bestimmten Wahrscheinlichkeitswert zuweist, der sich bei einem endlichen Alphabet aus der relativen Häufigkeit errechnet. Für den vorliegenden Fall dient die Informationstheorie selbstverständlich nicht als Grundlage der Berechenbarkeit unter der Voraussetzung von Weltoffenheit. Der vorliegende Fall profiliert sich gerade durch seine Unberechenbarkeit, denn strenggenommen müßte die Gesamtheit der beschreibbaren Welt hierfür bekannt sein - so wie wir beispielsweise die Buchstaben des Alphabets kennen. Die Bedeutung einer Information läßt sich auf diesem Weg keinesfalls ermitteln. Der semantische und der wahrscheinlichkeits-theoretisch ermittelbare syntaktische Informationsbegriff stimmen nicht überein. Die Bedingung für prinzipiellen Informationsfluß, worum es ging, läßt sich dagegen im Sinne einer Abschätzung übertragen. (Vgl. HANS- JOACHIM FLECHTNER, *Grundbegriffe der Kybernetik*, Stuttgart 1972, S.73f.) Die Differenz zwischen syntaktischem und semantischem Informationsbegriff liefert so auch einen - wenn auch indirekten - Nachweis des Unbestimmten als Quelle des Neuen.

zuwirken. Bei Schelsky findet diese Rückwirkung bereits ausdrückliche Berücksichtigung, wobei die Folge nicht ausbleiben kann: Massive Zweifel an der gehlenschen Theorie werden angemeldet.

4. Der technische Staat als Folge ausdifferenzierter Möglichkeiten - Helmut Schelsky

Mit den Betrachtungen Helmut Schelskys findet die Soziologie seines Lehrers Hans Freyer insofern eine Steigerung, indem nicht länger einer gesamtgesellschaftliche und politische Veränderung als horizonthafte Diagnose, sondern als manifeste Tatsache registriert wird. Der Begriff einer universal gewordenen Technik bezieht sich auf einen erweiterten Einflußbereich des Technischen schlechthin. Hatte die traditionelle Technik noch die Verarbeitung von Gegenständen zum Thema, die Gottl-Ottlilienfeld⁴¹⁵ als "Realtechnik" erfaßte, so ist die universale Technik bereits um Disziplinen wie die Individualtechnik, Sozialtechnik und Intellektualtechnik erweitert und reicht mit dieser Entgrenzung an die Konzeption der Superstruktur Gehlens heran. Die universale Technik verläßt den rein sachhaften Horizont der Dinge und wendet sich, über die Produktion materieller Güter hinausgehend, der Organisation und seelisch-psychischen Manipulation zu. Das technische System gewinnt eine Eigendynamik und ein Ausmaß von Selbstbezug, daß von allen Vorsätzen einer Steuerung zunächst abzusehen ist. Den Sachzwang hierbei umstandslos als Systembegrenzung einzusetzen, fällt schwer. Die universale Technik Schelskys erstreckt sich scheinbar schrankenlos auf alle Lebensbereiche. Was als sachliche Systemcharakterisierung auftritt, läßt sich mehr als eigenlogische Ordnung fassen, die gesellschaftliche Vorgänge in Verwaltungsakte verwandelt. Die sachliche Entscheidungsfähigkeit ohne ideologische Überformung setzt

⁴¹⁵ Vgl. FRIEDRICH VON GOTTL-OTTLILIENFELD, *Wirtschaft und Technik (Grundriß der Sozialökonomik V)*, Tübingen 1914.

allerdings voraus, daß die Problemlösungen in einem logisch vermessenen Raum stattfinden können. Der Sachzwang führt also dem Anspruch nach eine Axiomatik technisch-rationaler Lösungen ein, womit die Systembegrenzung auf die Kohärenz begründbarer Ableitungen deduktiver Art fällt. Im Unterschied zu Gehlen gibt Schelsky nur die Seite der "Erzeugenden" des technischen Systems vor, die als logischer Sachverhalt erscheint. Jede finale Bestimmung, wie sie Gehlen mit der Vollautomatisation gibt, lehnt er ab. Einer Begrenzung kommt der logische Sachverhalt in seinem Zwangscharakter scheinbar dann nahe, wenn er ausschließlich in eigener Sache begründend wirkt. Schon die Feststellung, daß eine sich selbst bedingende Produktion eingesetzt habe, darf allerdings als Entgrenzung im Rahmen der technikimmanenten Entwicklungen gelten. Damit stimmt Schelsky mit den Analysen des Richta-Reports überein, der im Abschnitt zu Marx bereits ausführlich mit seiner Feststellung zu Wort kam, daß die Produktion um der Produktion willen ein zentrales Problem im Sozialismus wäre. In diesem Zusammenhang taucht dann die Grenze jener Sachlogik auf, die zwar begründend in eigener Sache überzeugend zu wirken vermag, das Mögliche also stets als Gesolltes darstellen kann, aber immer die Gefahr einer Vertauschung von Zweck und Mittel aufweist. Die sich selbst bedingenden Produktionsmittel bedingen also die weiteren Produktionsmittel nicht im Sinne des ursprünglich intendierten Zwecks. Die interne Logik als erzeugender und zugleich begründender Zwang verliert aus der Außenperspektive dann jede langfristige Verbindlichkeit, obwohl die Innenperspektive die optimale Ordnung des völlig durchdachten Verwaltungsaktes suggeriert.

4.1. Sachzwang und technischer Staat

Schelsky diagnostiziert drei Kennzeichen der universalen Technik. Als erstes Kennzeichen gilt ihm die analytische Zergliederung des Gegenstandes, welcher auch in nichtmateriellen Bereichen greift, wenn beispielsweise menschliche Handlungen in Arbeitsabläufe unter der Vorgabe einer maschinellen Umgebung zerlegt werden. Daran schließt sich die Synthese als zweites Kennzeichen an, welche stets unter dem Gesichtspunkt der Effizienzsteigerung er-

folgt. Ein Utilitarismus benthamscher Prägung, welcher noch ein Maximum an Glückseligkeit für die größtmögliche Anzahl aller Beteiligten vorsah, ordnet sich dem technischen Maß der Optimierung der Leistung unter. Als drittes und negatives Kennzeichen verbucht Schelsky schließlich, daß die anthropologische Bestimmung der Technik, die eine "Organverlängerung" oder den "Organersatz" vorsah, an den veränderten Bedingungen vorbeigeht. Längst hat sich die material-werkzeughafte Auseinandersetzung auf die geistige Ebene verlagert, auf der nun in synthetisierender Weise die Technik wesentlich als Konstruktion stattfindet. Die Analyse Gehlens träfe noch zu, wenn dieser von der "Organentlastung" spricht, aber Schelsky macht einen entscheidenden zusätzlichen Schritt: Die Konstruktion betreffe eben nicht nur den reißbrettartigen Entwurf in der symbolischen Sprache des Ingenieurbüros, sondern auch die Konstruktion des Menschen selbst. Mache Freyer noch den Willen des Individuums geltend, dem eine Entscheidung über die Zielsetzungen technischer Aufgabenstellung zukommt, so befindet Schelsky den modernen Menschen bereits als "künstlichen Menschen", der im Prozeß seiner eigenen technischen und wissenschaftlichen Umbaumaßnahmen selbst in den Sog unkontrollierter Veränderung gerät. Eine Realität, die vormals noch mit dem Begriff der "Natur" belegt werden konnte und eine kapitulierende Haltung des Menschen einschloß, weiche nun einer anmaßenden "Produktionsrealität".⁴¹⁶ Jeder neue technische Gegenstand provoziere seinerseits veränderte soziale und psychische Verhältnisse, wodurch der Gedanke der Planbarkeit oder die instrumentale Bestimmung der Technik als unhaltbar erschienen:

"Dieser Kreislauf der sich selbst bedingenden Produktion macht das innere Gesetz der wissenschaftlichen Produktion aus, wobei von einer Frage nach einem Sinn des Ganzen offensichtlich zunächst abgesehen wird."⁴¹⁷

Was sind nun die entscheidenden soziologischen Konsequenzen, die aus einer Produktionsrealität unter wissenschaftlich-technischem Führungsanspruch folgen? An die Stelle der politischen Entscheidung träte die Sachgesetzlichkeit, was letztlich das Fundament der

⁴¹⁶ HELMUT SCHELSKY, *Der Mensch in der wissenschaftlichen Zivilisation*, Köln 1961, S.15.

⁴¹⁷ a.a.O., S.16.

Demokratie untergräbt. Der Staat wandle sich konsequenterweise zum "technischen Staat".⁴¹⁸ Für diese Behauptung führt Schelsky drei Argumente an. Ab einer gewissen Größenordnung entwickelten sich technische Mittel zu Machtmitteln, die aus Herrschaftsgründen verstaatlicht werden müßten. Eisenbahn, Flugzeugindustrie und Atomindustrie gelten als Beispiele für die vertretene These. Der finanzielle Aufwand für Forschung und Technologie würde zusätzlich den privatwirtschaftlichen Rahmen sprengen. Als letztes Argument gilt die Notwendigkeit einer Planung der in allen Lebensbereichen eng verflochtenen Technik, die "den technischen Vollzug unserer Existenz funktional sichern muß."⁴¹⁹ Schelsky bescheidet sich jedoch nicht mit diesen Argumenten, sondern erhärtet die These vom "technischen Staat" unter dem Einfluß der Sachgesetzlichkeit, indem er sich an eine Argumentation Jacques Elluls anlehnt, wie sie dieser in "La technique ou l'enjeu du siècle" entwickelt hat. Der Sachzwang der technischen Mittel enthebe der Notwendigkeit jedweder Begründung, indem sich die Herrschaft durch optimale Funktion legitimiere. Der Staatsmann regrediere zum Analytiker, Konstrukteur und Planer, der sich lediglich im Sonderfall noch zurnormativen Entscheidung gedrängt sehe. "Das technische Argument setzt sich unideologisch durch, wirkt daher unterhalb jeder Ideologie und eliminiert damit die Entscheidungsebene die früher von den Ideologien getragen wurde."⁴²⁰ Der scheinbare Pluralismus sei dann nur eine Konsequenz dessen, daß "alte Herrschaftsformen wie leere Hülsen stehenbleiben"⁴²¹, da keine Notwendigkeit der Auseinandersetzung mehr bestehe. Die wirklichen Entscheidungen träfe der moderne Staatsmann auf der Sachzwangebene.

4.2. Diskussion

Der Begriff des Sachzwanges drückt aus, daß die technische Rationalität die alten Macht-

⁴¹⁸ a.a.O., S.22.

⁴¹⁹ a.a.O., S.23.

⁴²⁰ a.a.O., S.32.

⁴²¹ a.a.O., S.32.

befugnisse aufgelöst hat. Der Mensch gerät unweigerlich unter den zwanghaften Einfluß der verselbständigten Technik. Darin steckt eine Dialektik, die uns bei wachsenden Möglichkeiten als sachlichen Zwang nur noch die Option des technischen Handelns offenläßt. Die Experten gewinnen in einer funktionalisierten Lebenswelt zunehmend an Entscheidungsbefugnissen, denn in den hochtechnisierten Lebensräumen rückt die technische Lösung zu der effizienten Standardlösung schlechthin auf. Was Schelsky hiermit ausdrückt, ist, daß verwirklichte technische Möglichkeiten eine technische Umgebung schaffen, die wiederum technische Lösungen begünstigt und seitens einer immmanenten Sachlogik auch begründbar macht. Daraus ließe sich einerseits die Hoffnung auf eine bessere Planbarkeit ableiten, andererseits droht nicht nur die technische Einschränkung des Handlungsspielraumes, sondern schwerwiegender die Reduktion des Entscheidungsraumes auf technische Lösungen. Das wäre die behauptete Ideologiefreiheit, die in die Ideologie der Verwaltung umgeschlagen ist. Die Folge für die Entwicklung technischer Möglichkeiten sieht in diesem Fall allerdings günstig aus. Als favorisierte Problemlösungsstrategie einer Zivilisation, die sich auf dem Wege zu einer technischen Kultur befindet, kann der Sachzwang für die Ausdifferenzierung von Möglichkeiten nur förderlich wirken. Was diesen inneren Beschleunigungseffekt technischer Zivilisationen betrifft, bleibt Schelsky nur zuzustimmen. Die These vom technischen Staat hat sich dagegen nicht bestätigt und die Privatisierung gewinnt laufend an Einfluß, wenn es um technische Großprojekte geht. Mittlerweile hat der finanzielle Aufwand den Rahmen der staatlichen Fördermittel gesprengt. Unter der allgemein akzeptierten Bedingung des Wachstums von Volkswirtschaften finanziert sich das technische System selbst, indem es als wesentliche Wertquelle fungiert. Die Produktion um der Produktion willen, die nicht nur Schelsky, sondern auch die Richta-Gruppe in der Tschechoslowakei unter sozialistischen Bedingungen diagnostizierte, gibt eine wichtige Systemeigenschaft wieder, die sich nicht nur auf den Kapitalismus anwenden läßt. Die Konvergenz bei der Beurteilung einer zunehmenden Technisierung durch Denker mit unterschiedlichsten philosophischen und politischen Auffassungen, wird sich im nächsten Abschnitt fortsetzen. Herbert Marcuse sieht eine geschlossene Gesellschaft mit ausgesprochen technokratischen Zügen als bereits

verwirklicht an. Die Konvergenz, auf die hier nachdrücklich hinzuweisen ist, legt zwei Schlußfolgerungen nahe. Erstens erweist sich das technische System als eine Form von Rationalität, die in jeder Ökonomie zu Schwierigkeiten führt. Zweitens kann gegen Schelsky nicht länger der Vorwurf erhoben werden, daß sich hinter den technokratischen Befunden ausschließlich profitorientierte Interessen ausmachen ließen, die einfach unberücksichtigt blieben.⁴²² Als bemerkenswert darf darüber hinaus gelten, daß mit dem Hinweis auf die selbstbezügliche Produktion auch hier der Vorwurf erhoben wird, daß das Ganze den Anstrich der Sinnlosigkeit erhalte. Psychische Systeme prozessieren jedoch Sinn. Die Frage wird im nächsten Kapitel zu diskutieren sein.

Die Akkumulation des Wissens erweitert zwar die technischen Möglichkeiten beständig, aber ihre Verwirklichung schafft auch zusätzlichen Finanzierungsbedarf. Die fehlende Liquidität selbst florierender mittelständischer Unternehmen drückt dieses Problem unabhängig von Konjunkturzyklen aus. Zusätzlich verkürzen sich die Wertschöpfungszyklen des Maschinenparks beständig. In diesem Finanzierungswettlauf, den in bestimmten Sparten nur noch ausgesuchte global agierende Konzerne bewältigen können, deutet sich dann nicht der technische Staat als Großfinanzier an, sondern die Ohnmacht des Staates gegenüber Einheiten, die nach etlichen Zentralisierungsschüben international agieren.

Über die Organverlängerungsthese geht Schelsky insofern hinaus, als er auf die Auswirkungen verwirklichter Möglichkeiten der universalen Technik aufmerksam macht. Damit beweist der Soziologe eine erstaunliche Weitsicht, die sich gegenwärtig verstärkt zu bestätigen scheint. Die Technik findet ihre Vollendung nicht in der automatisierten Werkzeugmaschine im Rahmen industrieller Produktion, sondern wir beginnen uns auf einer neuen Ebene an die Maschinen anzuschließen. Nicht die materielle Produktion, sondern die seelisch-psychische Ankoppelung unserer schöpferischen Fähigkeiten könnte demnach den Möglichkeitshorizont zukünftiger Produktionstechnik in hohem Maße bestimmen und läßt letztlich nur den Schluß auf eine beschleunigte Entgrenzung zu.

⁴²² Vgl. dazu: LEO KOFLER, *Technologische Rationalität im Spätkapitalismus*, Frankfurt 1971.

5. Technik zwischen Wirklichkeit und Möglichkeit -

Herbert Marcuse

Herbert Marcuse in die Reihe der Technokraten aufzunehmen, empfiehlt sich vor allem wegen der Konsequenz, die sein radikaler Ansatz zur Folge hat. Marcuse entwirft eine eindimensionale Gesellschaft, die in ihre totale Geschlossenheit unter der Beteiligung des technischen Systems hineingerät. Überraschenderweise soll gerade die Technik wieder aus dieser verriegelten Welt herausführen. Marcuse legt hier einen Theorieentwurf vor, der seine eigene Unmöglichkeit gegenüber einem technischen System der Möglichkeiten erweist.

Die Autoren, die bei stark differierenden philosophischen und politischen Orientierungen ohne nennenswerte Unterschiede eine technisch-funktional geprägte Gesellschaft entstehen sehen, gewinnen mit Marcuse einen interessanten Exponenten, der ab 1932 dem Frankfurter Institut für Sozialforschung nahestand. In *Der eindimensionale Mensch* entwirft Marcuse eine Sicht der Gesellschaft, die an die marxistische Denktradition anknüpft. Die Theorie trifft hier auf die Schwierigkeit, daß sich die Produktivkräfte nicht entsprechend der marxischen Prognose verhalten haben. Tatsächlich stellte sich keine Verelendung ein, sondern der materielle Lebensstandard verbesserte sich unter dem Einfluß von Wissenschaft und Technik erheblich. Wenn die Produktivkräfte die Gesellschaft nun nicht in der vorgesehenen Art und Weise verändern und im Gegenteil, wie Marcuse in *Der eindimensionale Mensch* ausdrücklich unterstreicht, die bestehende Gesellschaft sogar stabilisieren, dann stellt sich die Frage nach einer Revision der Einschätzung der Produktivkräfte. Wie verhält sich das technische System in Wirklichkeit, wenn es der Prognose nicht entspricht? Welche Rolle die Produktivkräfte bei Marcuse noch spielen können, wenn sich deren sprengende Eigenschaften als trügerisch herausgestellt haben, und ihr Fortschritt sogar in eine vollständig ideologisierte Gesellschaft hineingeführt hat, wirft die Frage nach den Möglichkeiten von Technik unter radikal veränderten Bedingungen auf. Ist das technische System nur repressiv, lediglich ideologisiert oder läßt sich unter der Vorgabe seiner ein-

dimensionalen Verriegelung von Gesellschaft noch ein Ausweg finden? Die eigentümliche Begrenzung die hierin enthalten ist, erinnert an Jean Baudrillard. Bevor sich die positiven Eigenschaften der Technik durchsetzen können, muß das System zu Ende kommen. Die eindimensionale Gesellschaft muß sich bis zu ihrem bitteren Ende ausdifferenzieren. Die technologische Rationalität, die in die Geschlossenheit der Eindimensionalität hineinführt, besitzt in Gestalt einer technischen Rationalität jedoch auch sprengende Eigenschaften. Wer hier einen Widerspruch vermutet, wird in den folgenden Ausführungen Bestätigung finden.

5.1. Die technokratische Gesellschaft

Ein wichtiger Aspekt der Marcuseschen Überlegungen zur Technik bezieht sich über die Kritik des von Max Weber geprägten Begriffes der Rationalisierung auf eine Herrschaftsform technischer Vernunft, die, als zweckrationales Handeln verschleiert, politische Inhalte wie Sachzwänge darstelle. Solche Technik hätte selbst einen ideologischen Gehalt, der aus ihrem eigenen Aufbau herrühre. Als historisch-gesellschaftliches Projekt schlosse der Systementwurf von Technik selbst bereits eine partikuläre Interessenlage ein, deren unverändert repressiver Charakter unter dem Nachweis gesteigerter Produktivität den Widerstand mit ungehemmten Konsummöglichkeiten unterlaufe. Der Entwicklungsstand der Produktivkräfte verliere den kritischen Gehalt, wenn er als notwendige Organisationsform und Bedingung des momentanen Lebensstandards die bestehenden Produktionsverhältnisse legitimiere.

"In diesem Universum liefert die Technologie auch die große Rationalisierung der Unfreiheit des Menschen und beweist die 'technische' Unmöglichkeit, autonom zu sein, sein Leben selbst zu bestimmen. Denn diese Unfreiheit erscheint weder als irrational noch als politisch, sondern vielmehr als Unterwerfung unter den technischen Apparat, der die Bequemlichkeiten des Lebens erweitert und die Arbeitsproduktivität erhöht. Technologische Rationalität schützt auf diese Weise eher die Rechtmäßigkeit von Herrschaft, als daß sie sie abschafft, und der instrumentalistische Horizont der Vernunft eröffnet sich zu einer auf rationale Art totalitären Gesellschaft."⁴²³

An die Stelle demokratischer Entscheidungsfindung tritt so ein vermeintlich rationaler

⁴²³ HERBERT MARCUSE, *Der eindimensionale Mensch*, Berlin 1970, S.173.

Verwaltungsakt, der sowieso nur vollstreckt, was scheinbar notwendig vorgegeben war. Der zuletzt skizzierte technokratische Aspekt der Überlegungen Marcuses steht, wie ich meine, im Widerspruch zu den Hoffnungen die von ihm zuletzt mit Technik und Wissenschaft als emanzipatorischen Kräften verbunden werden, da bereits die immanent angelegte Rationalität dieser Wissensformen für die Entwicklung verantwortlich sein soll.

5.2. Der Weg aus der eindimensionalen Geschlossenheit

Marcuses Denken zielt auf einen neuen Entwurf von Gesellschaft, bei dem Wissenschaft und Technik eine zentrale Rolle zukommt. Beide Disziplinen entsprechen der theoretischen Vernunft, die deutlich repressive Züge aufweist. Die theoretische Vernunft wirke über die Produktivkräfte Technik und Wissenschaft auf die gesellschaftlichen Verhältnisse ein, und produziere "unter dem technologischen Apriori, das die Natur als potentiell Mittel, als Stoff für Kontrolle und Organisation entwirft"⁴²⁴, ein nur scheinbar neutrales Instrumentarium, welches in Wirklichkeit das gesellschaftliche Ganze kontrolliere. Die Gesellschaft trete folglich als geschlossenes und eindimensionales Ganzes auf.

"Wird die Technik jedoch zur umfassenden Form der materiellen Produktion, so umschreibt sie eine ganze Kultur; sie entwirft eine geschichtliche Totalität - eine 'Welt'.⁴²⁵

Neben ihren technokratischen Eigenschaften wiese die Technik einen positiven Aspekt auf, der in der Verbesserung der materiellen Lebensbedingungen der Individuen sichtbar würde. Wissenschaft und Technik implizierten deshalb einen nicht zu leugnenden Fortschritt, der nur richtig zu lenken wäre.

"Wenn dem so ist, würde die Änderung der Richtung des Fortschritts, die dieses verhängnisvolle Band lösen könnte, auch die Struktur der Wissenschaft selbst beeinflussen - den Entwurf der Wissenschaft. Ohne ihren rationalen Charakter zu verlieren, würden ihre Hypothesen sich einem wesentlich anderen Erfahrungszusammenhang (in dem einer befriedeten Welt) entwickeln; die Wissenschaft würde folglich zu wesentlich anderen Begriffen der Natur gelangen und

⁴²⁴ a.a.O., S.168.

⁴²⁵ a.a.O., S.169.

wesentlich andere Tatsachen feststellen."⁴²⁶

Wie die Änderung der Fortschrittsrichtung einzuleiten wäre, bzw. welche Bedingungen dafür geschaffen werden müßten, bleibt nun zu klären. An erster Stelle stehe die Option, den Kampf um das Dasein und die Notwendigkeit der Subsistenz, mit den Mitteln der Technik in den modernen Industrienationen aufzuheben. Die industrielle Zivilisation transzendiere sich auf diesem Weg in eine repressionsfreie Gesellschaftsform, die den technisch gewährleisteten Zeitüberschuß dem zweckfreien Denken widmen könnte.

"In den bestehenden Gesellschaften hätte die fortwährende Anwendung wissenschaftlicher Rationalität mit der Mechanisierung aller gesellschaftlich notwendigen aber individuell repressiven Arbeit einen Endpunkt erreicht (wobei 'gesellschaftlich notwendig' hier alle Veranstaltungen umfaßt, die maschinell wirksamer durchgeführt werden können, selbst wenn diese Veranstaltungen eher Luxusartikel und Verschwendung produzieren als notwendige Güter). Aber diese Stufe wäre auch das Ende und die Grenze der wissenschaftlichen Rationalität in ihrer bestehenden Struktur und Richtung. Weiterer Fortschritt würde den Bruch bedeuten, den Umschlag von Quantität in Qualität. Er würde die Möglichkeit einer wesentlich neuen menschlichen Wirklichkeit eröffnen - nämlich eines Daseins auf der Basis befriedeter Lebensbedürfnisse. Unter solchen Bedingungen wäre der wissenschaftliche Entwurf selbst frei für Zwecke, die über das bloß Nützliche hinausgehen, und frei für die 'Kunst des Lebens' jenseits der herrschaftlichen Bedürfnisse und Verschwendung. Mit anderen Worten, die Vollendung der technologischen Wirklichkeit wäre nicht nur die Vorbedingung, sondern auch die rationale Grundlage, die technologische Wirklichkeit zu transzendieren."⁴²⁷

Marcuse sieht die Vollendung der technologischen Wirklichkeit in ihrer quantitativlastigen gegenwärtigen Struktur als Vorbedingung für die Veränderung genau dieser technischen Realität. Damit die vorherrschende technologische Rationalität zu einem Ende kommen kann, muß ihre Basis als "wahrhafte Basis aller Formen menschlicher Freiheit"⁴²⁸ zunächst erhalten bleiben. Die Basis soll erhalten bleiben, aber durch qualitative Änderung eine "Entwicklung im Hinblick auf andere Zwecke"⁴²⁹ nehmen. Die Umorientierung auf andere Zwecke beinhaltet jedoch nicht "die Wiederbelebung von 'Werten', geistigen oder anderen"⁴³⁰, sondern stellt sich als Transformationsproblem und nicht als Frage der ethischen Begrenzung oder Ergän-

⁴²⁶ a.a.O., S.181.

⁴²⁷ a.a.O., S.242. (Herv. M.R.)

⁴²⁸ a.a.O., S.242.

⁴²⁹ a.a.O., S.243.

⁴³⁰ a.a.O., S.243.

zung des Technischen dar. Die anderen Zwecke werden bei Marcuse also nicht durch technikfremde Werte formulierbar, sondern die neuen Zwecke sind technikimmanent zu bilden. Die innerhalb der Technik materialisierten Werte sollen auch neue Zwecke liefern.

"Im Gegenteil, die geschichtliche Leistung von Wissenschaft und Technik hat die Übersetzung der Werte in technische Aufgaben ermöglicht - die Materialisierung der Werte. Worum es folglich geht, ist die Neubestimmung der Werte in technischen Begriffen, als Elemente des technologischen Prozesses. Als technische Zwecke kämen die neuen Zwecke dann beim Entwurf und Aufbau der Maschinerie zur Wirkung und nicht nur bei ihrer Nutzanwendung. Mehr noch; die neuen Zwecke selbst könnten sich beim Aufstellen wissenschaftlicher Hypothesen durchsetzen - in der rein wissenschaftlichen Theorie."⁴³¹

Was könnten nun die zu materialisierenden Werte sein? Marcuse erfaßt sie unter dem Begriff des "befriedeten Daseins", als "die unterdrückte Endursache hinter dem wissenschaftlichen Unternehmen."⁴³² Die Befriedung habe die Herrschaft über die Natur als Voraussetzung, deren Qualität einer gleichgültig verfaßten Materie gleiche, die im "Zeichen von Knappheit, Leiden und Mangel" stehend, letzterer Aufhebung betreibe, und die repressive Herrschaft durch eine befreiende Herrschaft ersetze. Die machtbesessene Vernunft wandle sich dabei zur Vernunft der Freiheit, wenn "das Ziel der Befriedung den Logos der Technik bestimmt".⁴³³

5.3. Kritik

Es bleibt auf einige Unstimmigkeiten hinzuweisen, die sich mit der marcuseschen Argumentation verbinden. Angenommen der Einsatz bisheriger Technik hätte einen Zustand herbeigeführt, der in Entlastung von den notwendigen reproduktiven Tätigkeiten zu einer allgemeinen Muße führte. Es handelte sich in diesem Fall um eine Art Schlaraffenland, oder bescheidener, um eine Gesellschaft, die den größten Teil der zur Aufrechterhaltung ihres Lebensstandards notwendigen Arbeit an Maschinen delegiert hätte. Die darin geschaffene technische

⁴³¹ a.a.O., S.243.

⁴³² a.a.O., S.246.

⁴³³ a.a.O., S.247.

Plattform eines Mittelsystems quantitativer Bereitstellungsstrategie müßte zunächst unangetastet bleiben, damit der erreichte Zustand als gesicherter Ausgangspunkt für die weitere Entwicklung Bestand hat. Für die intendierte neue Technik und Wissenschaft kommen nun die anderen Werte so ins Spiel, daß sie direkt in technische Begriffe übersetzt, eine technikimmanente Wirkung entfalten würden. Das von der Nutzenanwendung absehbare perfekte Glasperlenspiel funktioniert jedoch nur auf der Basis bisheriger Naturaneignung, die, wie Marcuse selbst betont, keineswegs neutral auf den Menschen zurückwirkt. Die alte technische Formation muß also zunächst unter Beibehaltung aller negativen Auswirkungen mitgeschleppt werden, oder die technikimmanent materialisierten Werte bedingen eine sprunghafte Selbsttransformation des technischen Systems. Eine sprunghafte Selbsttransformation muß jedoch wieder der Randbedingung der bisherigen Technik genügen, die den Zwang zur Subsistenzwirtschaft aufgehoben hat. Beide Varianten setzen voraus, daß die neuen Werte auch in technische Begriffe übersetzt werden können und die funktionalen Möglichkeiten auf gegebenem Stand der Technik nicht überschreiten. Beides darf nicht als selbstverständlich gelten. Einen Ausweg bietet folgende Annahme: Die alte Technik fände durch die in ihr materialisierten Werte eine derartige immanente Transformation, daß die Bedingungen der Bestandssicherung selbst nunmehr andere wären, d.h. Arbeit wäre nun nicht mehr Arbeit. Wenn Naturaneignung ausschließlich den Maschinen obliegt, so impliziert dies noch lange kein anderes Naturverhältnis und weder die Notwendigkeit noch der Selbstbehauptungsdruck, der in dieser Arbeit beinhaltet ist, wäre aufgehoben. Jürgen Habermas hat diesen Umstand folgendermaßen ausgedrückt:

"Wenn man sich vergegenwärtigt, daß die technische Entwicklung einer Logik folgt, die der Struktur zweckrationalen und am Erfolg kontrollierten Handelns, und das heißt doch: der Struktur der Arbeit, entspricht, dann ist nicht zu sehen, wie wir je, solange die Organisation der menschlichen Natur sich nicht ändert, solange wir mithin unser Leben durch gesellschaftliche Arbeit und mit Hilfe von Arbeit substituierenden Mitteln erhalten müssen, auf Technik, und zwar auf unsere Technik, zugunsten einer qualitativ anderen sollten verzichten können."⁴³⁴

Hätte der utopische Entwurf Marcuses also einen tragfähigen Sinn, so müßte auf diesen

⁴³⁴ JÜRGEN HABERMAS, *Technik und Wissenschaft als "Ideologie"*, Frankfurt 1973, S.56/57.

Einwand von Habermas hin, die unter der Befriedung angestrebte Aufgabe des zweckrationalen Handelns nicht nur die Theorie und Praxis der Technik transformieren, sondern auch noch die vorgefundenen Bedingungen dieser Technik verändern - und dies alles im Rahmen von Technik überhaupt. Die Vermutung liegt nahe, daß die Bedingung der neuen Technik das ist, was durch ihre neue Praxis erst erzeugt werden soll.

5.4. Schlußfolgerungen

Für die Verbindung von Wirklichkeit und Möglichkeit der Technik können die Überlegungen Marcuses einen wichtigen Beitrag liefern. Zunächst setzt Marcuse technische Möglichkeiten an, die nur in ihrer vorherrschenden Form einen repressiven Charakter besitzen. Die zukünftigen Möglichkeiten sollen trotz momentaner eindimensionaler und verstellender Wirkungen die Fähigkeit der Selbsttransformation enthalten. Die technikimmanent geschaffenen neuen Werte transformieren die alte Technik indem veränderte Zwecksetzungen wirksam werden. Der neue Wert zeichnet sich wesentlich durch eine Befriedung mit der Natur aus und soll anschließend zu einer veränderten Technik führen. Die Voraussetzung der Veränderung müßte bereits in der repressiven Technik enthalten sein, damit die Transformation stattfinden kann. Marcuse hat darüber hinaus die technologische Rationalität als Ausdruck der Herrschaft mit einer anhängigen totalitären Gesellschaft gewertet, die in ihrer Eindimensionalität eine Begrenzung findet. Ob in dieser Technik die Fähigkeit zu einer Selbsttransformation erhalten geblieben ist, müßte nach den gemachten Voraussetzungen aber als fraglich gelten.

Was läßt sich aus dem Dilemma der Marcuseschen Überlegungen für die Technik mit ihren Möglichkeiten ableiten? Das Problem entsteht, wenn die Technik in ihren Möglichkeiten zu einer gesellschaftlichen Totalität führt, die sich anschließend am eigenen Schopfe aus dem Sumpf zieht. Die korrigierenden Werte könnten in Vermeidung der vollständigen Abgeschlossenheit Marcuses auch von außen in das totalitäre System hereinkommen und dort eine Umorientierung herbeiführen. Das Folgeproblem lautet darauf was hier "außen" heißt,

bzw. wie die eindimensionale Geschlossenheit zu überwinden wäre. Bei Heidegger hieße dies, das Ge-stell zu überwinden. Das Denken hätte gleichsam einen korrigierenden Standpunkt in dem betreffenden "Außen" zu beziehen. Auf der Seite der systemtheoretischen Beschreibung verlangt der Außenstandpunkt ein Überschreiten der Grenze des Systems. Wenn die Technik aber ein kumulativ wachsendes System ist, das permanent neue Möglichkeiten generiert, dann kann die Einnahme des neutralen Standpunktes erhebliche Schwierigkeiten bereiten, wie der expansive Charakter der schelskyschen Universaltechnik zeigt. Im Extremfall, so viel sei hier ohne Begründung bereits angedeutet, verlangt ein radikaler Neuanfang mit Grenzübertritt die Einklammerung der abendländischen Metaphysik. In gewisser Hinsicht beginnt sich die Bedeutung der Grenze in der systemtheoretischen Analyse zu verkehren. Der Beobachter zweiter Ordnung fragt nicht mehr bei Kenntnis der Technik- oder Wissenschaftsgeschichte, welchen Systemhorizont er aus der Sicht des Systems annehmen muß, damit sich die Komplexitätsreduktion im Nachhinein rechtfertigen läßt, sondern für ihn stellt sich bei Selbstreflexion das Problem der Grenze neu. Die Grenze rückt zu einer Demarkationslinie weitgehender Entkoppelung zwischen technischem System und dessen Korrekturgröße auf, die dem Beobachter zweiter Ordnung als Desiderat vorschwebt. Unter der Berücksichtigung der in alle Teilsysteme eingreifenden Technik muß ein vorsichtiger Beobachter zweiter Ordnung damit rechnen, eventuell innerhalb der Grenze zu operieren, obwohl er die unabhängige Dimension sucht.

6. Interessen, Ideologieverdacht und Kolonialisierung - Jürgen Habermas

Der Sozialphilosoph Jürgen Habermas hat in der Technokratiedebatte gegen die These von einem eigendynamischen und autonomen technisch-wissenschaftlichen System gewichtige Einwände erhoben. Das Projekt der Moderne zu Ende zu bringen, verbindet sich bei Habermas mit dem Anspruch für die Sozialwissenschaften eine normative Basis zu erarbeiten, die

wissenschaftlichen Kriterien genügt. Von der gesicherten Basis aus, sollen sich anschließend alle Subsysteme der Gesellschaft kontrollieren lassen, worin auch das technische System eingeschlossen wäre. Der erste Schritt besteht in der Kritik der technokratischen Auffassung, die die Oberfläche einer scheinbar durchgängigen Sachlogik zu durchbrechen hat. Für Habermas ist hier die Rolle der Ideologie in entwickelten kapitalistischen Gesellschaften durch technokratische Formen des Managements ersetzt worden. Die Entscheidungen der Führungsschicht im technischen Raum sind von einer nachvollziehbaren und sachhaltigen Logik geprägt, die zur Herrschaftslegitimation beiträgt. So jedenfalls die frühe Position zur Technokratie, wie sie in *Technik und Wissenschaft als Ideologie* ihren Ausdruck findet und in *Legitimationsprobleme in Spätkapitalismus* weitere Ausdifferenzierungen erfährt.

Im Zentrum der Argumentation von Habermas stehen die rationalen, technischen und wissenschaftlichen Begründungen, die an die Stelle mythischer, religiöser und metaphysischer Ableitungen zur Sicherung gesellschaftlicher Herrschaftsstrukturen getreten sind.

Für die wichtige Frage der Begrenzung der Technik nach Abzug aller ideologischen Überfrachtungen, findet sich der Verweis auf Gehlen. Habermas teilt die anthropologische Stellungnahme zur Technik und übernimmt, vielleicht nicht immer voll bewußt, auch die Konsequenzen.

Abgesehen davon, daß die Überlegungen von Habermas aus der Auseinandersetzung um die Technokratiefrage nicht wegzudenken sind, erfüllt seine Analyse für die vorliegende Arbeit noch einen ganz anderen Zweck. Der Ideologievorwurf stellt die technische Entwicklung in einen von Interessen dominierten Rahmen, der sogenannte Orientierungskomplexe des technischen Systems bildet. Ob die Herrschaftsinteressen bei Habermas langfristige Ziele bei Verwertung technischer Möglichkeiten vorgeben, bleibt zu klären.

6.1. Technokratie als Ideologie

Habermas geht in seiner Einschätzung der Technik von einer liberalen Technikdeutung aus. Im Rahmen dieser Deutung erhält die Technik vor allem wegen ihrer arbeitsentlastenden Eigenschaft eine positive Einschätzung. Auf der systemischen Seite der fortschreitenden

Technik sieht der Sozialphilosoph in erster Linie ein Regelsystem wirken, das in Strategien und Technologien aufgeht. Die Technologie definiert er im Regelsystem als zweckrationales Handeln, worunter der Einsatz und die Organisation von technischen Mitteln zu verstehen ist.⁴³⁵ Die Unterscheidung von technischen Mitteln und dem Regelsystem genügt jedoch nicht für die Erfassung moderner Technik.

"Vielmehr sind Wissenschaft, Technik, Industrie, Militär und Verwaltung heute Elemente, die sich wechselseitig stabilisieren und deren Interdependenz wächst."⁴³⁶

Die wachsende Interdependenz zwischen Technik, Wirtschaft, Verwaltungsbürokratie und Militär sei ein Tatbestand, den die konservative Technikdeutung durch die Feststellung der Technokratie nur verwässere. Die Kritik zielt hierbei auf die Superstruktur Gehlens und den Sachzwang mit nachfolgendem technischem Staat bei Schelsky.

Habermas hält dem nun entgegen, daß der technische Fortschritt der Moderne immer durch Institutionen und Interessenlagen vorgezeichnet war, jedoch kein Verwertungs- oder Verwirklichungszwang gegenüber technisch-wissenschaftlichen Erkenntnissen besteht. Die in der Sachzwangthese unterstellte Autonomie der Technik widerlege sich folglich durch die Logik der Investitionsentscheidungen und den damit verbundenen Interessen, aus denen heraus Großforschungsprojekte entstünden und gesteuert würden. Wer diese Zusammenhänge vernachlässige, der sitze der technokratischen Ideologie auf, die den institutionellen Gesamtrahmen unter die Vorherrschaft eines selbstläufigen technischen Fortschritts stelle und darin inbegriffen, alle Probleme des sozialen Lebenszusammenhangs als technisch lösbar erachte. Es sei ferner nicht auszuschließen, daß sich das technokratische Bewußtsein in den hochindustrialisierten Gesellschaften durchsetzen könne, aber es bliebe unter den genannten Voraussetzungen eben doch nur eine Ideologie und wäre als solche durchschaubar. Wie ausgeführt, ist der Ideologieverdacht bis dahin nur durch den Verweis auf partikuläre Interessen ausgesprochen und es bedarf einer allgemeineren Erklärung, die beinhalten muß, wie und auf welcher Basis das technokratische Bewußtsein überhaupt entstehen konnte. Die

⁴³⁵ Vgl. JÜRGEN HABERMAS, *Theorie und Praxis*, Frankfurt 1972, S.337.

⁴³⁶ a.a.O., S.341.

vorgebrachten Argumente genügen nicht, denn der Hinweis auf eine mögliche, aber nicht zwingende praktische Umsetzung theoretisch erschlossener Erkenntnisse formuliert kein Kriterium dafür, wann ein ebenso nur möglicher Anwendungsverzicht geleistet werden sollte. Eine Autonomie der Technik läßt sich ebenfalls durch den Hinweis auf gezielte Investitionen bei beschränkten Ressourcen nicht hinreichend widerlegen, da ein Gegenargument auf technikimmanenten Tendenzen bestehen könnte, die in dem Augenblick zu einer Verwirklichung gelangen, wo sie mit Verwertungsinteressen zusammenfallen, aber ständig als theoretischer Hintergrund den Möglichkeitsrahmen dominieren. Die Begründung des Ideologieverdachts steht und fällt daher mit dem expliziten Nachweis anderer Bedingungen für die Entstehung des technokratischen Bewußtseins, als sie von den Proponenten vorgebracht werden. Diese anderen Bedingungen hätten zu belegen, daß das technokratische Bewußtsein keinesfalls eine notwendige Konsequenz der Technik darstellt und demzufolge nur das Produkt selektierter Voraussetzungen bildet. Es bleibt nun zu zeigen, wie Habermas auf dem abstrakt skizzierten Weg seinen Ideologieverdacht erhärtet.

Den Ausgangspunkt bilde der Übergang von einer liberalkapitalistischen Phase zu einer Ära des organisierten Kapitalismus, die mit zunehmender staatlicher Interventionstätigkeit die Ideologie des gerechten Tausches auflöse. Die Kontrollfunktion einer staatlich institutionalisierten Herrschaft bedürfe, indem die Begründung durch Produktionsverhältnisse wegen des subventionierten und dirigierten Tausches an Überzeugungskraft einbüße, einer anderen Legitimation.

"Danum tritt an die Stelle der Ideologie des freien Tausches eine Ersatzprogrammatik, die an den sozialen Folgen nicht der Institution des Marktes, sondern einer die Dysfunktionen des freien Tauschverkehrs kompensierenden Staatstätigkeit orientiert ist."⁴³⁷

In Erfüllung der Ersatzprogrammatik müsse die keineswegs pflichtenfremde Herrschaft zu ihrer eigenen Legitimation die Sicherheit des Arbeitsplatzes, das Wohlfahrtsminimum und die Stabilität des Einkommens garantieren, sowie das Wachstum sichern.

"Soweit die Staatstätigkeit auf Stabilität und Wachstum des Wirtschaftssystems gerichtet ist, nimmt nun Politik einen eigentümlich negativen Charakter an: sie ist an der Beseitigung von

⁴³⁷ JÜRGEN HABERMAS, *Technik und Wissenschaft als "Ideologie"*, Frankfurt 1968, S.76.

Dysfunktionalitäten und an der Vermeidung von systemgefährdenden Risiken, also nicht an der Verwirklichung praktischer Ziele, sondern an der Lösung technischer Fragen orientiert.⁴³⁸

Der staatliche Interventionismus erschöpfe sich demnach in Strategien, die als logisch determinierte Handlungszusammenhänge in einem zweckrationalen System Experten obliege. Praktische Fragen, die den Randbedingungen oder Zielsetzungen des Systems nachgingen, seien ausgeblendet. Man erfülle Regelungsaufgaben bei vorgegebenen Sollwerten. Eine bestimmte Klasse von Aufgaben ließe sich als technische Fragen thematisieren, insofern für ihre Lösung lediglich Fachwissen notwendig wäre und eine Beteiligung der Öffentlichkeit mangels sachbezogener Qualifikation auszuschließen sei. Der funktionale Charakter von Politik und die Entdemokratisierung durch Ausschaltung der Öffentlichkeit entsteht nach Habermas also nicht als Folge der Technik, sondern durch die Legitimationsbedürftigkeit von Herrschaft unter veränderten Bedingungen im Kapitalismus. Das Fachwissen dient im Extremfall keiner Entscheidungsfindung unter der Vorgabe von Sachzwängen, sondern die Experten legitimieren die Herrschaft der zu verschleiern den Interessen.

Die Technokraten westlicher und östlicher Prägung bauen für Habermas die vorliegende Ideologie in Erweiterung der Herrschaft über die Natur schließlich zu der perfekten Sozialtechnologie aus. Der technische Fortschritt solle zuletzt mit dem "nachhinkenden institutionellen Rahmen"⁴³⁹ so geplant werden, daß dieser Rahmen zu einem Bestandteil des technischen Systems herabsinke.

Als entscheidend hätten sich hierbei zwei Gesichtspunkte erwiesen: Zunächst habe die Verwissenschaftlichung des technischen Fortschritts seit dem Ende des 19. Jahrhunderts ein System hervorgebracht, dessen Leistungen zufällige Erfindungen durch kontinuierlichen Fortschritt ersetze, weshalb Wissenschaft und Technik den Rang der ersten Produktivkraft eingenommen hätten. Der zweite Gesichtspunkt berücksichtige die Beeinflussung des Fortschritts von Wissenschaft und Technik durch gesellschaftliche Interessen. Habermas bestreitet diesen Einfluß keineswegs, aber er fügt auf der Seite der Interessen selbst hinzu,

⁴³⁸ a.a.O., S.77.

⁴³⁹ JÜRGEN HABERMAS, *Theorie und Praxis*, Frankfurt 1971, S.354.

daß diese Interessen "das System so sehr als ganzes" definieren, "daß sie mit dem Interesse an der Erhaltung des Systems"⁴⁴⁰ deckungsgleich sind. Partikulare Interessen drückten regelmäßig auch den Systemimperativ der Selbsterhaltung aus. Die Definition des Systems bestünde in der Selbsterhaltung. Die Selbsterhaltung hinge in entscheidendem Maße von der wichtigsten Systemvariablen ab, dem wirtschaftlichen Wachstum. Hier fielen erste Produktivkraft als Garant kontinuierlichen Fortschritts und die Selbsterhaltung als Wachstumsbedingung zusammen. Die partikularen Interessen, die kritiklos nur die Teile des Ganzen, letztlich der Selbsterhaltung bildeten, schlossen den Kreis durch ihren Einfluß auf den wissenschaftlich-technischen Komplex.

"So ergibt sich eine Perspektive, in der die Entwicklung des gesellschaftlichen Systems durch die Logik des wissenschaftlich-technischen Fortschritts bestimmt zu sein scheint."⁴⁴¹

In Wahrheit liege eine Interessengebundenheit vor, die deshalb Wirksamkeit entfalten könne, weil sie mit der Selbsterhaltung des Systems übereinstimme und in der spezifischen Form der ersten Produktivkraft die Wachstumsbedingung erfüllen könne. Die Wachstumsbedingung werde deshalb bestens erfüllt, weil die Interessenlage, die über die Bereitstellung von Mitteln auf die Produktivkraftentwicklung einwirke, die Selbsterhaltung ausdrücke. Kritische Interessen, die mit dem Systemganzen insofern in Widerspruch stünden, daß dessen bisherige Form nicht so beizubehalten sei, der Selbsterhaltungsbedingung also zuwiderlaufen, wie etwa die Forderung nach begrenztem Wachstum, würden als systemfremde Störungen gelten und fänden im technokratischen Bewußtsein keinen Platz.

6.2. Lebenswelt und Technokratie

Das technokratische Bewußtsein, das für Habermas letztlich einen Ausdruck der unter dem Systemimperativ des Wachstums zusammengebundenen Einzelinteressen darstellt, wirkt sich nicht nur auf das Denken der Technokraten aus. Die Folgen des technokratischen

⁴⁴⁰ JÜRGEN HABERMAS, *Technik und Wissenschaft als "Ideologie"*, Frankfurt 1968, S.80.

⁴⁴¹ a.a.O., S.81.

Denkens und Handelns erreichen die soziale Ebene des alltäglichen Handelns, die Husserl als Lebenswelt bezeichnete. Was Husserl in der Krisisschrift als "raumzeitliche Welt der Dinge, so wie sie in unserem vor- und außerwissenschaftlichen Leben erfahren"⁴⁴² werden, beschreibt, das greift die interpretativ-phänomenologische Soziologie auf. Die Lebenswelt steht für das selbstverständlich Vorausgesetzte und eine vorgefundene Wahrnehmungswelt. Der Begriff der Lebenswelt den Habermas benutzt, deckt sich nun nicht mit jener Reinform vorwissenschaftlicher Erfahrung der Dinge, wie sie Husserl konzipierte. Die Lebenswelt der *Theorie des kommunikativen Handelns* unterscheidet sich durch ihre Verständigungsprozesse, wodurch die Sprecher den Anspruch auf Universalismus erheben können sollen, der einen neuen Vernunftbegriff trägt.

"An dieser Stelle kann ich den *Begriff der Lebenswelt* zunächst als Korrelat zu Verständigungsprozessen einführen. Kommunikativ handelnde Subjekte verständigen sich stets im Horizont einer Lebenswelt. Ihre Lebenswelt baut sich aus mehr oder weniger diffusen, stets unproblematischen Hintergrundüberzeugungen auf."⁴⁴³

Der Lebensweltbegriff den Habermas in der "Theorie des kommunikativen Handelns" definiert, deckt sich mit den früheren Ausführungen, wie das folgende Zitat unschwer erkennen läßt. Die sozial über kommunikatives Handeln stabilisierte Lebenswelt, gerät in *Technik und Wissenschaft als Ideologie* unter den Druck der Selbstverdinglichung. Diese Überformung der Lebenswelt erfolgt durch den Eingriff von Subsystemen, was sich in einem zweckrationalen Handeln bemerkbar macht.

"Die eigentümliche Leistung dieser Ideologie ist es, das Selbstverständnis der Gesellschaft vom Bezugssystem des kommunikativen Handelns und von den Begriffen symbolisch vermittelter Interaktion abzuziehen und durch ein wissenschaftliches Modell zu ersetzen. In gleichem Maße tritt an die Stelle des kulturell bestimmten Selbstverständnisses einer sozialen Lebenswelt die Selbstverdinglichung des Menschen unter Kategorien zweckrationalen Handelns und adaptiven Verhaltens."⁴⁴⁴

Die übergreifende Wirkung der Technik auf eine ehemals eigenständige soziale Lebenswelt, die sich in der Reduktion auf zweckrationales Handeln ausdrückt, stellt für Habermas das Zentralproblem der Kolonialisierung dar. Den Technikbegriff, der mit dem zweckrationalen

⁴⁴² EDMUND HUSSERL, *Die Krisis der europäischen Wissenschaften und die transzendente Phänomenologie*, Husserliana Bd. VI, Den Haag 1976, S.141.

⁴⁴³ JÜRGEN HABERMAS, *Theorie des kommunikativen Handelns*, Bd.I, Frankfurt 1987, S.107.

⁴⁴⁴ JÜRGEN HABERMAS, *Wissenschaft und Technik als Ideologie*, Frankfurt 1968, S.81/82.

Handeln unauflösbar verbunden sein soll, übernimmt Habermas dabei von Gehlen:

"Arnold Gehlen hat, wie mir scheint zwingend, darauf hingewiesen, daß zwischen der uns bekannten Technik und der Struktur zweckrationalen Handelns ein immanenter Zusammenhang besteht. Wenn wir den Funktionskreis erfolgskontrollierten Handelns als die Vereinigung von rationaler Entscheidung und instrumentalem Handeln verstehen, dann können wir die Geschichte der Technik unter dem Gesichtspunkt der schrittweisen Objektivation zweckrationalen Handelns rekonstruieren. Jedenfalls fügt sich die technische Entwicklung dem Interpretationsmuster, als hätte die Menschengattung die elementaren Bestandteile des Funktionskreises zweckrationalen Handelns, der zunächst am menschlichen Organismus festsetzt, einen nach dem anderen auf die Ebene technischer Mittel projiziert und sich selbst von den entsprechenden Funktionen entlastet."⁴⁴⁵

Da die Leistungen der Technik als unverzichtbar einzustufen sind und, wie die Kritik an Marcuse durch Habermas schon zeigte, die Struktur menschlicher Arbeit nicht verändert werden kann, aus der sich instrumentelles Handeln keinesfalls herauslösen läßt, scheidet die Konzeption einer wie auch immer gearteten "anderen" Technik aus. Eine entscheidende Veränderung kann daher nur im Verhältnis zwischen institutionellem Rahmen und den Sub-Systemen zweckrationalen Handelns herbeigeführt werden. Als Ansatzpunkt wählt Habermas hierfür "das stabile Muster einer vorkapitalistischen Produktionsweise", innerhalb derer "technische Neuerungen und organisatorische Verbesserungen nur innerhalb bestimmter Grenzen toleriert"⁴⁴⁶ wurden. Die angesprochene Stabilität können nur traditionale Gesellschaften garantieren, in denen sich die Sub-Systeme zweckrationalen Handelns unter der Kontrolle kultureller Überlieferungen befänden. Dem stehe in den kapitalistischen modernen Gesellschaften die Institutionalisierung von technisch Neuem unter dem Zwang zum Wachstum entgegen. An die Stelle kultureller Überlieferung trete als Legitimationsgrundlage der wissenschaftlich-technische Fortschritt, der als technokratisches Bewußtsein, das auch im institutionellen Rahmen Entscheidungen trage, nunmehr seine eigene Kontrollinstanz bilde. Der institutionelle Rahmen bedürfe dagegen einer anderen Rationalisierung, wenn den Produktivkräften eine befreiende Wirkung zukommen solle:

"Rationalisierung auf der Ebene des institutionellen Rahmens kann sich nur im Medium der sprachlich vermittelten Interaktion selber, nämlich durch eine Entschränkung der Kommunika-

⁴⁴⁵ a.a.O., S.55/56.

⁴⁴⁶ a.a.O., S.66.

tion vollziehen. Die öffentliche, uneingeschränkte und herrschaftsfreie Diskussion über die Angemessenheit und Wünschbarkeit von handlungsorientierenden Grundsätzen und Normen im Lichte der soziokulturellen Rückwirkungen von fortschreitenden Sub-Systemen zweckrationalen Handelns - eine Kommunikation dieser Art auf allen Ebenen der politischen und der wieder politisch gemachten Willensbildungsprozesse ist das einzige Medium, in dem so etwas wie 'Rationalisierung' möglich ist."⁴⁴⁷

Die Lösung besteht für Habermas in einer konsequent durchgeführten Demokratisierung, die allerdings, wie er auch selbst anmerkt, zunächst einer Repolitisierung jener Akteure bedarf, die im sich anschließenden kommunikativen Prozeß Ziele einer Lebenspraxis definieren könnten, welche als begrenzende normative Vorgaben für die zweckrationalen Sub-Systeme zu gelten hätten. Das Normensystem welches Habermas also zu benutzen gedenkt, entfaltet sich durch Kommunikation in der Lebenswelt. Die Kommunikation ist durch ein wissenschaftliches Modell ersetzt worden. Die Lebenswelt ist selbst den Einflüssen der Rationalisierung ausgesetzt, wenn die moderne Gesellschaft entsteht.

"Uns stellt sich diese Frage in der Form, ob nicht die Rationalisierung der Lebenswelt mit dem Übergang zur modernen Gesellschaft paradox wird: - die rationalisierte Lebenswelt ermöglicht die Entstehung und das Wachstum der Subsysteme, deren verselbständigte Imperative auf sie selbst destruktiv zurückschlagen."⁴⁴⁸

Die doppelte Verstellung, die damit formuliert ist, zwingt zu einem radikalen Ansatz. Habermas will mit dem Konzept einer unverkürzten Rationalität in einer universalpragmatischen Untersuchung das Projekt der Aufklärung insofern zu Ende bringen, als er die normativen Voraussetzungen jeder wissenschaftlichen Erkenntnis geben möchte. Aus systemischer Sicht soll ein vollständiges System entworfen werden. Die unverkürzte Rationalität soll einklamern, womit die rationalisierte Lebenswelt nicht mehr zu Rande kommt. Die verselbständigten Imperative der Subsysteme, worunter auch die Technik zu rechnen wäre, liefern die Möglichkeiten inzwischen noch vor den Interessen.

6.3. Schlußfolgerungen

⁴⁴⁷ a.a.O., S.98.

⁴⁴⁸ JÜRGEN HABERMAS, *Theorie des kommunikativen Handelns*, Bd.II, Frankfurt 1987, S.277

Für die Technik mit ihren Möglichkeiten zeichnet sich durch die Habermasche Kritik am Technokratiegedanken ein wesentlicher Schluß ab: Ein gewisser Grad an Autonomie der Technik liegt vor, indem sie den Vorgaben einer organischen Axiomatik folgen muß, da sich die Struktur der Arbeit nicht ändern läßt. In dieser Konstellation liegt für Habermas aber nicht das Kernproblem der Technik. Die mit Möglichkeiten identifizierte Technik wird in dieser ihrer Grundeigenschaft eben nicht nur eine Eigendynamik aufweisen, sondern sie muß zwangsläufig auch den gesellschaftlichen Vorgaben und Interessen ausgesetzt sein. Die Interessenlage ist nun selbst weitgehend chaotisch, denn die partikularen Einzelinteressen, die Habermas unter dem Systemimperativ des Wachstums zusammenbindet, können kein verbindliches Gesamtinteresse ausdrücken, daß eine qualitative Richtung vorgeben würde. Die Anlehnung an Gehlen ließe die Auffassung zu, daß die Ausdifferenzierung des technischen Systems für Habermas stattdessen unter der Selbstreferenz der organischen Vorgaben erfolgt. Dagegen spricht jedoch die spätere Schließung der Subsysteme durch Habermas, denen nun eine Eigendynamik zugestanden wird, die sie als Folge der Rationalisierung gewonnen haben. Die Möglichkeiten wachsen und das Wissen wird akkumuliert. Wenn nun die technischen Möglichkeiten den Hintergrund des Neuen liefern, den das System seine Ausdifferenzierung dringend benötigt, dann müssen die partikularen Einzelinteressen aus diesem Fundus schöpfen. Gegen eine vollständige Orientierung durch Interessen spricht nun der Umstand, daß ohne erkannte und verwirklichte Möglichkeiten die Interessen auf kein verwertbares Material stoßen. Das Neue geht der Verwertungslogik prinzipiell voraus. Die Steuerung erfolgt maximal über Mittelzuwendung in lukrativ eingestufte Sektoren. Gemäß Habermas läßt sich eine prinzipielle Orientierung der technischen Entwicklung durch Gehlen begründen. Hier gelten die bereits bei Gehlen vorgetragenen Einschränkungen. Will man diese Einschränkungen nicht akzeptieren, dann bleibt der Verweis auf das habermasche Projekt zu berücksichtigen. Solange die Entideologisierung durch Entschränkung der Kommunikation nicht vollzogen ist, solange können die Subsysteme unter dem Einfluß von Interessen das Selbstverständnis der Gesellschaft unter dem Hinweis auf Wissenschaftlichkeit untergraben. Die Struktur der Arbeit, die bei Habermas eine "andere" Technik verbietet, steht unter der

Orientierung der Einzelinteressen und läßt so die Annahme einer neutralen Praxis der Technik nicht zu. Über längere Zeiträume und mit dem Blick auf das Ganze erhärtet die habermassche Begründung für das technokratische Bewußtsein die These erschwerter Prognosefähigkeit der technischen Entwicklung. Die Schlußfolgerung gilt allerdings nur, wenn für die Summe der Zwecke, die unter der Zweckrationalität ihre Wirkung entfalten, kein verbindlicher Gesamtzweck anzugeben ist. Davon scheint auch Habermas auszugehen, denn erst die eingeschränkte Kommunikation im Medium der Lebenswelt soll bei ihm das gesellschaftliche Normensystem liefern, mit dem die notwendigen Korrekturen erfolgen können. In der Lebenswelt wirken Hintergrundinteressen, die sich in der Sprache fixiert haben und durch sprachanalytische Untersuchungen zu einer normativen Grundlage für die notwendigen Korrekturen eines gesellschaftlichen Subsystems Technik dienen sollen. Daraus resultiert eine einheitliche Vernunft, die sowohl für die Wissenschaft, wie auch für die Lebenswelt eine Grundlage bietet. Mit dem Gelingen dieses Projekts wäre die Aufklärung nicht nur zu einem Ende, sondern sogar zu einem positiven theoretischen Abschluß gekommen. Ob die einheitliche Vernunft auf der Grundlage der Alltagskommunikation in ihrer formalpragmatischen Konzeption allerdings das Neue in ausreichendem Umfang einbeziehen kann, muß wohl als fraglich gelten. Sie bezieht das Neue auf dem bisherigen Stand der Argumentation nur insofern ein, als Technik in der unveränderlichen Struktur menschlicher Arbeit nach Abzug aller ideologischen Überformungen im Prinzip als neutral einzustufen ist. Eine kritische Nachfrage wird sich folglich um das Rezept zur Herstellung der behaupteten Neutralität bemühen müssen. Gerhard Gamm hat in diesem Zusammenhang auf die Konsequenzen aufmerksam gemacht, die eine formalpragmatische Abtrennung der Alltagskommunikation von dem Bereich der Kunst haben kann.⁴⁴⁹ Dies befindet sich als Problemkomplex in

⁴⁴⁹ GERHARD GAMM, *Eindimensionale Kommunikation*, Würzburg 1987. "Fatale Folgen hat die formalpragmatische Abtrennung von Alltagskommunikation und Kunst nicht allein für den Begriff von Alltagspraxis, dem sie nicht genügt, sondern auch für das Verhältnis von gesellschaftlicher Innovation und Routine, das für die politische Praxis besondere Relevanz besitzt." (a.a.O., S.15/16) Gamm kommt zu dem Urteil, daß Poesie "der Ort des originellen Sprachgebrauchs" sei, die "nicht wissenschaftspolitisch auf den Bereich 'Literatur' eingegrenzt werden könne. "Zur normalsprachlichen Rede gehört es genauso, neue Kontexte zu schaffen und situativ veränderte Konstellationen zu 'bearbeiten', wie bekannte Aufgaben routiniert zu bewältigen; alles andere wäre anomal [...]" (a.a.O., S.21.)

unmittelbarer Nähe zu der Erzeugung des Neuen im technischen System mit Möglichkeiten, obwohl Kunst keinesfalls mit Technik gleichgesetzt werden darf. Es geht vielmehr um die Argumentationsfigur aus geschichtlicher Perspektive. Wenn Gamm die Alltagskommunikation zu Recht als wesentlich reicher als jedes formalpragmatische Derrivat einstuft, dann ließe sich die Analogie für den technisch wissenschaftlichen Komplex in den Versuchen sehen, die eine vollständige Formalisierung der Umgangssprache mit dem Ziel einer präzisen Wissenschaftssprache beabsichtigten. Der frühe Wittgenstein und der Wiener Kreis wären entsprechende Exponenten für gescheiterte Unternehmungen in dieser Richtung, wobei Wittgenstein noch selbst eine grundsätzliche Wendung vollzieht. Die auszuschaltende Vagheit des alltagssprachlichen Gebrauchs könnte gerade jenen Rest an Unberechenbarem exekutieren, der an der Schaffung des Neuen - neben den institutionellen und fachlichen Voraussetzungen - eben auch einen nicht unerheblichen Anteil trägt. Ansonsten ließe sich das Neue errechnen, was die habermassche Interessenlage einmal vorausgesetzt, auch erfolgt wäre. Für die technische Seite, nicht aber für den sehr umfangreichen Anspruch eine normative Vorgabe für alle Sozial- und Geisteswissenschaften zu liefern, erklärt die Übernahme der geglückten Technikdefinition umgekehrt die unkritische Sicht auf die erzeugende Seite des Neuen bei Habermas. Die Axiomatik der Organe verdeckt zuletzt das Risiko, das in der Kolonialisierung des Alltags durch Expertokratien steckt. Die formalpragmatische Beschränkung der Alltagskommunikation belastet sich von vorneherein mit der Aussage, daß die nüchtern-technokratischen Sprachformen dem alltagssprachlichen Delir etwas beizubringen hätten. Die Alltagsakteure sinken nach Gamm zu Empfängern einer höheren Wahrheit herab.

"Während die erste Gruppe in die Rolle des Besitzes umfassender Wahrheit reflektiert wird, die überdies *innovativ* die Evolution des Wissens und der Kultur vorantreibt, muß die zweite lernen, sich in die Position des Befehlsempfängers wissenschaftlicher Neuerungen zu schicken, die durch das Kreativitätspotential der 'scientific community' bereitgestellt wird."⁴⁵⁰

Habermas gewinnt die Bedingungen einer Rationalisierung durch politische Willensbildung unter der Voraussetzung, daß Technik, wie oben ausdrücklich bemerkt, als Objektivation

⁴⁵⁰ a.a.O., S.54.

zweckrationalen Handelns einzustufen sei und darin eine Begrenzung findet. Diese Definition der Technik, die Habermas als anthropologisch-instrumentale Deutung von Gehlen übernimmt, gibt eine Orientierung vor. Ließe sich das zweckrationale Handeln als Verlängerung, Verstärkung und Verbesserung der Organe umfassend beschreiben, dann besäße die Entwicklung der Technik eine langfristige Orientierung. Diese innere Logik der Technik kann jedoch nicht ausreichend sein, um die soziale Wirklichkeit bei Habermas vernünftig zu gestalten, wie seine eigenen Bemühungen um eine universalpragmatische Begründung von einheitlicher Vernunft beweisen. Es liegt dann der Verdacht nahe, daß die einheitliche Vernunft als kommunikative Vernunft das Gegenteil ihres erklärten Ziels unbeabsichtigt einschmuggelt. Die als organisch-neutral hypostasierte Technik macht bei dem Vorhaben einer allgemeinen Normalisierung im Programm der einheitlichen Vernunft keine Probleme, aber als ideologisiertes Subsystem widerspricht sie dieser Rolle eindeutig. Ob es Habermas letztlich gelingen wird die ideologische Seite von den systemischen Vorgaben eindeutig zu trennen, soll hier dahingestellt bleiben. Die Entideologisierung kann jedenfalls nur gelingen, wenn die Neutralitätsdefinition der Technik als unveränderbare Struktur der Arbeit greift. Entscheidend dafür ist, daß Habermas die Rolle des Neuen und des gesellschaftlich Innovativen gemäß einer bestimmten kommunikativen Vorgabe für den Bereich der Technik nur in technokratischer Manier einzubeziehen weiß.

7. Subordination des Organischen unter die Möglichkeit - Günther Anders

Mit der Technikanalyse von Günther Anders, besser gesagt mit dessen Gesamtdeutung des technologischen Zeitalters, zeichnet sich eine schwer einordenbare Position ab, die nur unter Phänomenologie verortet, auf berechtigten Widerspruch stoßen müßte. Als Schüler Husserls leitet Anders zwar kritische Überlegungen in Anlehnung an den Lehrer ab, was sich etwa im

verschiedentlich durchscheinenden Motiv des verlorenen Sinnfundamentes von Wissenschaft und Technik andeutet, aber letztlich bleibt die Auseinandersetzung mit der modernen Technik eine eigenständige Leistung. Für Anders bietet sich aus methodischer Sicht und von der Fragestellung her eine Verbindung zur Wissenssoziologie an, die in einer Analyse der Technik im 20. Jahrhundert aufgeht und eine Veränderung des Menschen als erzwungene Folge einer Soziologie selbstgeschaffener Dinge begreift. In seiner negativen Anthropologie hebt Anders die Anlage und Verwiesenheit des Menschen auf eigene Konstrukte hervor, womit der Anschluß der Organe an die Maschinen prinzipiell vorbereitet ist. In einem zweiten Schritt liefert die Analyse eine Soziologie der Dinge, womit eine Art automatische Selbstvernetzung von Maschinen diagnostiziert wird. Dabei versucht Anders immer die Rückwirkung auf den Konstrukteur der eigenen Produkte in seine Überlegungen einzubeziehen. An diesen Rückwirkungen, aber auch an Beispielen macht der rebellische Denker dann klar, daß Technik keine Organverlängerung darstellt. Das Gegenteil ist der Fall: Wir fungieren in einzelnen Fällen bereits als Verlängerung der Maschine. Die künstliche Welt zieht den eigenen Konstrukteur in ihren Bann, womit systemische Eigenschaften einen Einfluß gewinnen, die dieser Konstrukteur nicht bewußt eingeplant hatte. Der Grundzug des Künstlichen liegt in der Faszination, die der Akteur gegenüber der Präzision empfindet, sobald er seine organische Verfaßtheit mit der Genauigkeit der Maschine vergleicht. Ab einem gewissen Punkt gewinnt die Ontologie der Apparate dann eine Eigendynamik, die ein entferntes Zielerkennen läßt: Das Universum soll zu einer Maschine werden. Dieser Zustand ist noch nicht erreicht, wie Anders ausdrücklich anmerkt, aber er macht die Begrenzung dessen aus, was das Fernziel der Technik wäre.

7.1. Negative Anthropologie

Spielen die technisch hergestellten Dinge und Systeme eine herausragende Rolle im technischen Zeitalter, so verliert die erste Natur ihre Bedeutung. Dem entspricht eine negative Anthropologie, die den Menschen für frei und unbestimmt erklärt, jede Spekulation um eine

erste Natur überflüssig erscheinen läßt und die zweite selbstgeschaffene Natur als Technik zum Geschichtssubjekt⁴⁵¹ erhebt.

"Die 'Unfestgelegtheit des Menschen', d.h.: die Tatsache, daß dem Menschen eine bestimmte bindende Natur fehlt; positiv: seine pausenlose Selbstproduktion, seine nicht abbrechende geschichtliche Verwandlung - macht die Entscheidung darüber, was ihm als 'natürlich' und was als 'unnatürlich' angerechnet werden solle, unmöglich. Schon die Alternative ist falsch. 'Künstlichkeit ist die Natur des Menschen.'⁴⁵²

Zunächst bezieht Anders mit der negativen Anthropologie eine Position, die die schöpferische Seite des autonomen Subjektes in seiner geschichtlichen Selbsttransformation unterstreicht. Dem entspreche der Möglichkeitshorizont des Menschen, der anthropologisch fundiert sei und das Natürliche durch Produktion des künstlichen Neuen ständig überhole. Der Mensch beherrsche seine eigene Kunstwelt jedoch nicht mehr unbeschränkt, wobei ihn die selbstgeschaffenen Gerätschaften subtil durch Beschämung erniedrigten. Als zentrale Bestimmung tritt damit die "prometheische Scham" in den Mittelpunkt der Analyse, die den begnadeten Demiurgen in seiner unabänderlichen körperlichen Grobschlächtigkeit indigniert vor den perfekten Maschinen stehen läßt. Das Scham-Motiv gewinnt Anders zunächst durch Beobachtung in einer technischen Ausstellung, was zwar keinen Anspruch auf Allgemeingültigkeit erheben darf, der Anschaulichkeit wegen jedoch zur Sprache kommen soll.

"Schloß mich mit T. einer Führung durch eine hier eröffnete technische Ausstellung an. T. benahm sich aufs eigentümlichste; so eigentümlich, daß ich schließlich nur noch ihn beobachtete statt der Apparate. Sobald nämlich eines der hochkomplizierten Stücke zu arbeiten begann, senkte er seine Augen und verstummte. - Noch auffälliger, daß er seine Hände hinter seinem Rücken verbarg, so als ob er sich schämte, diese schweren, plumpen und obsoleten Geräte in die hohe Gesellschaft der mit solcher Akkuratess und solchem Raffinement funktionierenden Apparate gebracht zu haben."⁴⁵³

Trägt das Scham-Motiv, welches den modernen Prometheus zum "Hofzweig des eigenen Maschinenparks"⁴⁵⁴ stempelt, noch eine Einzelbeobachtung, so findet das Kennzeichen des

⁴⁵¹ Vgl. GÜNTHER ANDERS, *Die Antiquiertheit des Menschen*, Bd.II, München 1987, S.8.

⁴⁵² GÜNTHER ANDERS, *Die Antiquiertheit des Menschen*, Bd.I, München 1988, S.309.

⁴⁵³ a.a.O., S.23.

⁴⁵⁴ a.a.O., S.25.

"prometheischen Gefälles" schon einen fundierteren Beleg.

"Die Tatsache der täglich wachsenden Asynchronisiertheit des Menschen mit seiner Produktewelt, die Tatsache des von Tag zu Tag breiter werdenden Abstandes, nennen wir 'das prometheische Gefälle'."⁴⁵⁵

Das Gefälle exemplifiziert sich zwischen Machen und Vorstellen, Tun und Fühlen, Wissen und Gewissen und anschaulich zwischen technischem Gerät und menschlichem Leib. Das Vorstellen, Fühlen, Gewissen und der menschliche Leib befinden sich gegenüber dem Machen, dem Tun, dem Wissen und dem technischen Gerät in einem antiquierten Zustande, was sich im Titel des Hauptwerkes "Die Antiquiertheit des Menschen" als ein zentrales Motiv bereits ankündigt und als angedeutete Nebenwirkung im Untertitel "Über die Seele im Zeitalter der zweiten technischen Revolution" Fortsetzung findet. Im Zentrum der Untersuchungen von Anders stehen folglich die Anforderungen technischer Gerätschaften, welche diese bereits durch ihre pure Existenz an Seele und Leib stellen und deren offensivster Zug im Human Engineering auftaucht. In diesem Sinn ist kein technisches Gerät als Mittel zu betrachten, denn seine Existenz, die im übrigen nicht von der ganzen Familie der unablässig weiterentwickelten Maschinen abtrennbar ist und erst als Verbundsystem seine einspannende Wirkung entfalten kann, bewirkt schon die Veränderung des Menschen. Die Arbeitslosigkeit durch Automatisierung wäre nur eine äußerliche Seite der angesprochenen Veränderung des Menschen durch die Technik, denn die subtileren Effekte, welche Anders analysieren möchte, sind wesentlich tiefgehenderer Natur und dazu bedarf es einer Soziologie der künstlichen Dinge.

Wie ernst ist es nun Anders mit dem Scham-Motiv, welches ja eine sehr spezielle Auswirkung einer Mensch-Maschine-Koppelung darstellt? Darf Scham hier als Metapher betrachtet werden? Keinesfalls, so lautet die eindeutige Antwort, denn Scham sei durchaus und eindeutig als Scham zu verstehen.⁴⁵⁶ Diese etwas eigenwillige Behauptung, daß der Mensch gegenüber seinen eigenen Produkten Scham empfinde, bedarf sicherlich einer

⁴⁵⁵ a.a.O., S.16.

⁴⁵⁶ Vgl. a.a.O., S.93.

Diskussion, die Anders selbst vornimmt. Der geläufigste Einwand lautet demnach:

"Wir haben die Geräte selbst gemacht. Unsere natürliche und rechtmäßige Haltung ihnen gegenüber ist daher Stolz."⁴⁵⁷ Anders wendet dagegen ein, daß keineswegs hinreichend geklärt wäre, wer hier mit "wir" gemeint sei, kann doch nur eine Minorität von Fachleuten die hochspezialisierten Produkte technischen Wissens als Leistungen der eigenen Kreativität veranschlagen. Der zweite Einwand zielt auf die Schwierigkeit, daß das Auftreten der prometheischen Scham niemals beobachtet worden sei.⁴⁵⁸ Die prometheische Scham trete nun nicht zwischen Menschen auf, d.h. sie trete strenggenommen überhaupt nicht auf, denn zwischen Mensch und Maschine fehle generell der Beobachter. Was hingegen beobachtbar sei, wäre der Versuch den Zustand "Scham" zu verbergen, indem die mit der Gerätschaft konfrontierten Zeitgenossen eine fehlende Sicherheit durch vorgetäuschte Gleichgültigkeit oder Unverschämtheit zu überspielen versuchten.

Der dritte Einwand, den Anders anführt, versucht die prometheische Scham als Variante der Verdinglichungsthese zu fassen. Eine Verdinglichung läge zwar vor, soviel wird eingeräumt, aber doch auf einem völlig neuen Niveau. Die Scham "kein Ding zu sein", d.h. in der Imperfektion menschlicher Antiquiertheit und leiblicher Unzulänglichkeit zu verharren, führe nämlich zu einer Selbstverachtung, in der der Schämende nach dem Muster verfare, "wie die Dinge, wenn sie es könnten, ihn verachten würden."⁴⁵⁹ Gemeint ist natürlich kein Animismus des Künstlichen, sondern ein Verhältnis zu den Dingen, bei dem die leiblichen Unzulänglichkeiten an die perfekten Geräte im Idealfall völlig angepaßt wären, und das den Schluß zuläßt: "Frei sind die Dinge; unfrei ist der Mensch."⁴⁶⁰ Im Human Engineering finde schließlich der systematische Versuch statt, den trägen Leib als funktionalisierten Körper an die Maschinen anzupassen. Der Ingenieur führe Belastungstests durch, die die jeweilige Schwelle des gerade noch Ertragbaren festlegen und in einem anschließenden Trainings-

⁴⁵⁷ a.a.O., S.26.

⁴⁵⁸ Vgl. a.a.O., S.28.

⁴⁵⁹ a.a.O., S.30.

⁴⁶⁰ a.a.O., S.33.

programm ziele das Verfahren auf die Erweiterung des zumutbaren Grenzbereiches. Anders nennt als Beispiele die Unterdruckkammer und die Zentrifuge, die den Weltraumfahrer auf die Belastungen bei der Beschleunigung zur Überwindung der Erdanziehung vorbereitet.⁴⁶¹ Selbstverdinglichung als "Initiationsritus des Roboterzeitalters" macht das Gerät zu einem Maßstab, der nunmehr das "Subjekt der Nachfrage"⁴⁶² bildet. Die Rede von der Technik als dem Subjekt der Geschichte erhält so zumindest einen nachvollziehbaren Hintergrund. Aus der Sicht der Möglichkeitsanalyse zieht das Verwirklichte also immer neue Grenzen der Belastbarkeit nach sich. In der Möglichkeit steckt nicht nur, wie ergänzend anzufügen wäre, die immer noch weiter voranzutreibende Höchstbelastungsgrenze im Hochtechnologiebereich, sondern auf breiterer Ebene auch die Rationalisierung der Arbeit bei Maschinenkontakt, die im Takt der Wiederholung, eine Grenze ganz eigener Art verschiebt. Das Training des Körpers auf Belastbarkeit verlagert sich vom Modus der Existenz der Maschine, der sturen Wiederholung, auf eine innere Selbstüberwindung.

Trotz der genannten Beispiele bleibt die These von der Reflexivität der Scham, einem sich selbst ob seiner Verfaßtheit Schämens, die eben viel mehr als eine Beschämung durch die Geräte behauptet, noch näher zu erläutern. Wie die prometheische Scham als Identitätsstörung wirkt, erfordert laut Anders eine Erweiterung phänomenologischer Analyse. Die Identitätsstörung tritt zunächst als Oszillation auf, indem "der sich-Schämende sich zugleich als mit sich identisch und als mit sich nicht identisch begegnet".⁴⁶³ Erfasst die Phänomenologie dererlei Vorgänge für gewöhnlich als Akte, so unterscheidet Anders die Identitätsstörung davon, weil sie niemals zu einem Ende kommt. Die Identitätsstörung geht nicht in einem Gleichgewichtszustand spezifischer "Stimmung" auf, sondern endet als dynamische Größe

⁴⁶¹ Wie real Anders das "Human Engineering" erfäßt, gibt beispielsweise Norbert Wiener in *Kybernetik* wieder. Wiener beschreibt die Überlegungen zur Vorausberechnung der Flugbahn eines abzuschießenden Flugzeugs unter der Voraussetzung, daß der Pilot Ausweichmanöver einleitet. Für die Vorhersage geht der *menschliche* Faktor im Feuerleitstand und im Flugzeug als *begrenzende* Größe ein, deren Grenzwerte an Reaktion und Geschwindigkeit Randwerte festlegen. Anders ausgedrückt: Die Chance des Abschusses eines Flugzeugs wächst mit seiner Steuerung durch einen menschlichen Piloten ob seiner endlichen Belastbarkeit und Reaktionsträgheit. (Vgl. NORBERT WIENER, *Kybernetik*, Düsseldorf/Wien/New York 1992, S.31/32.)

⁴⁶² Vgl. GÜNTHER ANDERS, *Die Antiquiertheit des Menschen*, Bd.I, München 1988, S.40/41.

⁴⁶³ a.a.O., S.66.

"der Irritation und der Desorientiertheit" in einer latenten "Verstörtheit"⁴⁶⁴. Für die Scham findet sich folgende Zusammenfassung:

"[...] ein in einem Zustand der Verstörtheit ausartender reflexiver Akt, der dadurch scheitert, daß der Mensch sich in ihm, vor einer Instanz, von der er sich abwendet, als etwas erfährt, was er 'nicht ist', aber auf unentrinnbare Weise 'doch ist'."⁴⁶⁵

Anders erläutert die sehr abstrakten Beschreibungen durch ein konkretes Beispiel. So muß sich ein Buckliger, obwohl und gerade weil er nichts für seinen Buckel kann, mit seiner Gestalt identifizieren und er schämt sich seines Buckels. Weniger auffällig als eine sichtbare Mißbildung bleibt das Unvermögen im Verhältnis zur perfekten Maschine. Genau wie der Bucklige für seinen Buckel nichts kann, so kann der Mensch für seine physiologische und psychische Begrenztheit nichts, weshalb er sich schämt.

"Tatsächlich gibt es keine Redensart, die so unzweideutig auf das, was Scham hinwies, wie die: 'Nichts können für etwas'. Denn dasjenige, wofür ich 'nichts kann', ist eben das, was ich 'nicht kann': also das meiner Freiheit Entzogene, die Provinz des fatums, des in jeder Hinsicht 'Fatalen', der 'Impotenz' im weitesten Sinne; und aus dem Widerspruch zwischen der Freiheitspräsentation und dem 'Fatalen', zwischen dem Können und dem Nichtkönnen, entspringt Scham."⁴⁶⁶

Mit prometheischer Scham sieht der sich Schämende also auf eine Maschine, worin er wiederum sieht, was er nicht kann und wofür er in seiner Begrenztheit nichts kann. Wenn Anders fünfundzwanzig Jahre später, im zweiten Band von "Die Antiquiertheit des Menschen" wieder auf die prometheische Scham zu sprechen kommt, dann nimmt er allerdings seinen früheren Behauptungen die Spitze.

"Denkbar, daß ich mich vor fünfundzwanzig Jahren, als ich die 'Prometheische Scham' einführte, verspekuliert habe: nämlich ein Postulat als Tatsache dargestellt und dadurch die Grenze zur 'Philosophy Fiction' überschritten habe. Vielleicht muß ich also diese Scham-These revozieren. Nicht revoziere ich hingegen, daß auch dann, wenn Scham dieser Art nicht verspürt werden sollte, das vorliegt, was die englische Sprache 'shame' nennt: nämlich eine Schande."⁴⁶⁷

Bei der Behauptung einer prometheischen Scham bleibt die Auseinandersetzung von Anders mit der Technik nun nicht stehen, sondern thematisiert neben einer Medientheorie und einer

⁴⁶⁴ a.a.O., S.66.

⁴⁶⁵ a.a.O., S.68.

⁴⁶⁶ a.a.O., S.69.

⁴⁶⁷ GÜNTHER ANDERS, *Die Antiquiertheit des Menschen*, Bd.II, München 1987, S.433/434.

Analyse des Industrialismus auch die atomare Bedrohung. Seine Überlegungen zu einem möglichen atomaren Holocaust und den Analysen dessen, was allein die Existenz der Atombombe als Potential endgültiger Vernichtung für unsere Welt bedeutet, haben Anders populär gemacht. Für den Möglichkeitsrahmen von Technik setzt Anders einen Eckpunkt: Die Möglichkeit totaler Selbstvernichtung. Als konsequent praktisch und wenig akademisch, im Sinne eines Herangehens an die Phänomene selbst, erwies sich auch der Briefwechsel mit dem Hiroshima-Piloten Claude Eatherly.⁴⁶⁸

7.2. Negative Ontologie der Dinge

Besondere Aufmerksamkeit für eine Soziologie der Technik verdient die Untersuchung dreier industrieller Revolutionen. Von einer ersten industriellen Revolution läßt sich laut Anders dann sprechen, wenn Maschinen durch Maschinen erzeugt werden. Die zweite industrielle Revolution setze ein, wenn ein Zwang zur Produktion von Bedürfnissen vorliege, der keinen wirklichen menschlichen Bedürfnissen entspreche, sondern die Bedürfnisse der Produkte nach Käufern und das Verlangen der Produktionstechnik selbst widerspiegele. Die dritte und letzte Revolution trete ab Ende des zweiten Weltkrieges ein. Es sei ein Endstadium erreicht, weil die damit eingeleitete Epoche den Menschen zum Rohstoff mache und die Welt in ein Arsenal von Serienprodukten verwandle.⁴⁶⁹

Mit der zweiten und dritten industriellen Revolution verbindet sich bei Anders eine negative Ontologie der Dinge. Die Bombe und jedes Kriegsgerät bedürfe ständiger Ablösung durch verbesserte Varianten mit gesteigertem Zerstörungspotential, denn der Besitz der elaboriertesten Version sei immer nur ein vorläufiger. Für die zweite Revolution stelle jeglicher Besitzstand künstlicher Dinge den Widerspruch schlechthin dar. Die Beschleunigung der Produktionstechnik erachte jedes langlebige Produkt als minderwertig und sehe es lediglich als

⁴⁶⁸ Vgl. GÜNTHER ANDERS, *Die atomare Drohung*, München 1986. Zum Briefwechsel zwischen Günther Anders und Claude Eatherly: (Vgl. GÜNTHER ANDERS, *Hiroshima ist überall*, München 1982.)

⁴⁶⁹ Vgl. a.a.O., S.22ff.

vergängliches Konsumgut in einer Reihe sich ablösender Dinge, deren ideale Lebensdauer gegen Null tendiere. Die Verwirklichung dieses Ideals einer total negativen Ontologie der Dinge sieht Anders in den Medien gegeben. Der Besitz einer Nachricht komme schon allein deshalb nicht in Betracht, da die entsprechende Industrie einen ständigen Informationsstrom aufrechterhalte, der die jeweils letzte Nachricht innerhalb kürzester Frist entwerfe. Moderne Wegwerfprodukte verkörpern auf der Seite materieller Dinge die Spitze der in den Medien schon vollzogenen Entwicklung und diese Tendenz könne zu einem radikalen Bruch mit dem Gegenstandsbegriff führen. Der alte Ausdruck der Verdinglichung erscheine damit überholt und Anders prognostiziert ein neues Stadium,

"[...] in dem umgekehrt die Dingform vermieden, das Ding verflüssigt wird. Mindestens daß für dieses Stadium die Verflüssigung des Dinges ebenso charakteristisch sein wird wie die Verdinglichung des Nichtdinglichen. Für diesen von der Theorie bisher vernachlässigten Tatbestand schlage ich den Terminus 'Liquidierung' vor."⁴⁷⁰

Die technischen Möglichkeiten liquidieren die stabile Wirklichkeit. Um dem Ideal der Liquidierung möglichst nahe zu kommen, muß zwischen Apparatwelt und gesellschaftlichem Gebilde eine Anpassung stattfinden. Die Logistik des Betriebs und die Ausweitung der Kommunikationsmittel gelten Anders als Indizien eines Gesamtapparates, der sich nach dem technischen Muster seiner Maschinenteile zu formieren beginnt. War sich der Faktor Mensch im prometheischen Gefälle zuletzt schon selbst zur Schande geworden, so halte die Technik im futuristischen Endziel des reibungslos funktionierenden Gesamtapparates den Traum ihrer immanenten Endlösung bereit, deren Teilideal auf der Produktionsseite in der "unmanned factory" bestünde⁴⁷¹. Die Ontologie der Apparate lasse nur solches als relevant zu, was als Apparateteil eine unmittelbare Rolle spiele, und nach technischen Parametern als seiend, ankoppelbar und funktional notwendig gelte.

"Was gewisse vulgär-mechanistische Welttheorien des vorigen Jahrhunderts als Schilderung des faktischen Zustandes des Universums unterstellt hatten: daß dieses nämlich ein maschinenartig arbeitendes Ganzes sei, das hat die Technik nun also zu ihrem Ziele gemacht; für sie *soll* das

⁴⁷⁰ a.a.O., S.55/56.

⁴⁷¹ Vgl. GÜNTHER ANDERS, *Ketzereien*, München 1991, S.272.

Universum zur Maschine werden."⁴⁷²

Wer in Zukunft zu dieser Welt gehören will, der muß sich selbst an die Maschine angleichen und im Extremfall zur Maschine werden. Das Diktum der "Soziologie der Dinge", wenn es eine solche gäbe, laute nämlich:

"'Es gibt keine Einzelapparate'. Vielmehr ist jedes ein 'zoon politikon'; und außerhalb seiner 'Gesellschaft', als bloßes Robinson-Ding, bliebe jedes untauglich."⁴⁷³

Das Subsystem Technik registriert seine Umwelt nur als passend, wenn sie in struktureller und funktionaler Hinsicht eine adäquate Ergänzung darstellt. Anders merkt nun klar an, daß er diesen Zustand nicht als verwirklicht ansieht.

7.3. Technik als System

Es gibt keine abgeschlossene Entwicklung der Technik mit der die drohende Expansion der Maschinen einen Abschluß gefunden hätte. Es gibt auch keine Soziologie der Dinge, aber die Aufmerksamkeit muß in Zukunft auf die Vernetzung der Einzelapparate gerichtet werden. Anders stellt in zehn Thesen eine Skizze des technischen Systems auf, wie es ausgehend von der Einzelmaschine zu entwickeln ist.

Die erste These behauptet die Tendenz zur Expansion, die jeder Maschine inhärent sei. Unter Expansion versteht Anders die Organisation und Umstrukturierung der Umgebung der Maschine, die zu deren reibungsloser Funktion eine eigene Infrastruktur bilden muß. Hierzu gehören die Bereitstellung der Energie, die fristgerechte Lieferung von Rohmaterial, die turnusmäßige Wartung und die richtige Einschätzung erzeugter Nachfrage zur Vermeidung von Überproduktion. Eine einzige Maschine generiert also einen ganzen Funktionskomplex in ihrer "Umwelt", der sich - so lautet These zwei - als unersättlich herausstellt. Die Unersättlichkeit erklärt sich erst mit These drei vollständig, indem der Fall einer einzigen

⁴⁷² GÜNTHER ANDERS, *Die Antiquiertheit des Menschen*, Bd.II, München 1987, S.112.

⁴⁷³ a.a.O., S.115.

Maschine nur das statische Mikromodell in vereinfachender Weise vorgibt. Die Maschinen kommen real niemals isoliert vor, sondern binden sich als Klassen in hierarchisch übergeordnete Großmaschinen ein. Der ganze Maschinenpark integriert sich beispielsweise auf der Ebene der Energieerzeugung zu einer Art Megamaschine. Aus der Sicht der Megamaschine von einer Einzelmaschine zu sprechen, ja überhaupt noch eine Trennung vorzunehmen, lehnt Anders als undialektische Betrachtung ab. Die Möglichkeit einer Einzelmaschine generiert ein ganzes Netz dieser Maschinen. Die dialektische Analyse löst die Stufen der Maschinenklassen schließlich zu einer Gesamtsicht auf, die die Einzelmaschinen in ein Netz einer Gesamtmaschine einbindet, womit sich die Anzahl der Maschinen auf systemischer Ebene verringert. Die Integration in das System der Maschinenwelt bringt nach These vier einen qualitativ dialektischen Umschlag für die Einzelmaschinen mit sich. Die Autarkie der Einzelmaschinen schlägt in eine Abhängigkeit um, die sie zu Geräteteilen degradiert. Der gleiche Vorgang wiederholt sich, so These fünf, auf der Ebene der Megamaschine⁴⁷⁴, wobei ein Ende dieses iterativen Vorgangs nicht abzusehen ist.⁴⁷⁵ Als prinzipiell unabgeschlossene Reihe endet der technische Traum mit Hegels Worten in einer schlechten Unendlichkeit. In These sechs stellt Anders die Größe eines Maschinennetzes mit den möglichen Folgen bei Fehlfunktion in einen direkten Zusammenhang. Zwischen Teil und Ganzem empfiehlt sich daher nach These sieben eine ausreichende Entkopplung, die in These acht und neun zur Forderung der Dezentralisierung ausgebaut wird. Die mittlerweile so vertraute Forderung nach Dezentralisierung hat Anders bereits 1969 erhoben:

"Eine der Hauptaufgaben aller Planungen (und das heißt ja: der Zentralisierung von tausend Aktivitäten und Apparaten, ihrer Ausrichtung auf ein einziges Ziel hin) wird künftig in der Dosierung der Größe von Großmaschinen bestehen. Durchaus möglich, daß nicht nur nicht der

⁴⁷⁴ Mit dieser These steht Anders keineswegs allein. So kommt der französische Technikhistoriker Bertrand Gille zu der Auffassung, daß die unterschiedlichen Techniken in einer Gesellschaft in einer engen Beziehung stehen. (Vgl. BERTRAND GILLE, "Prolégomènes à une Histoire des techniques", in: BERTRAND GILLE (Hrsg.), *Histoire des techniques*, Paris 1978, S.19-47.) Den Begriff der Megamaschine hat Lewis Mumford geprägt. Mumford versteht darunter zunächst eine unsichtbare Maschine, indem die Megamaschine für fünftausend Jahre als soziale Maschine existierte. Technologische Mammutprojekte wie der Pyramidenbau konnten auf der Basis rein menschlicher Arbeitskraft nur unter dem hierarchischen Prinzip einer sozialen Arbeitsmaschine organisiert werden. Eine sichtbare Entsprechung sieht Mumford in der Militärmaschine gegeben. (Vgl. LEWIS MUMFORD, *Mythos der Maschine*, Frankfurt 1977, S.219ff.)

⁴⁷⁵ Vgl. GÜNTHER ANDERS, *Die Antiquiertheit des Menschen*, Bd.II, München 1987, S.117ff.

kleinste, sondern auch der größte Apparat nicht der beste ist."⁴⁷⁶

Die Betrachtung der Dialektik der Technik endet in der Feststellung, daß der Metabolismus der Maschinen einen Auswuchs der Technik in ihren Möglichkeiten demonstriert, über den keine selbstverständliche Verfügungsgewalt besteht. Deshalb liegt für Anders jedoch kein unhintergebarer Sachzwang vor. In ökonomischer Hinsicht haben sowohl die kapitalistische, wie auch die sozialistische Wirtschaftsform gegenüber dem vorgeführten Wesenszug auf der ganzen Linie versagt. Mit dem Versagen beider politischer Systeme behauptet Anders einen Vorrang der Technik, der noch vor der ökonomischen Erklärung rangiert. Wenn Anders überhaupt einen Unterschied gegeben sieht, so in der Schaffung und Erzeugung der Bedürfnisse als Folge der gewachsenen Produktivität, die im Kapitalismus eindeutig besser funktioniert. Die Antwort auf die Frage der Technik liegt demnach weniger in der Wahl eines geeigneten politischen Systems oder in einem undifferenzierten Maschinenstürmertum, sondern in einer Entscheidung über die Technik selbst.

"Es wird eine der Hauptaufgaben der Philosophie der Technik sein, den dialektischen Punkt ausfindig zu machen und zu bestimmen, wo sich unser Ja der Technik gegenüber in Skepsis oder in ein unverblümtes Nein zu verwandeln hat."⁴⁷⁷

Das kollektive "Nein" zur Technik fällt jedoch schwer, unterstellt man anderweitige Auswirkungen der Soziologie der Dinge, wie sie Anders in seiner Medienanalyse vorgeführt hat, denn auch hier gerät der Mensch zusehends zum Produkt seiner Produkte. Namentlich das technische Bild, vor allem im Fernsehen, nimmt mit seiner phantomhaften Existenz den Ereignissen als gesendeten den originären Charakter. Das Ereignis taucht als Sendung "mobil" und "in virtuell zahllosen Exemplaren" auf, womit es als "Reproduktionsform, also als Bild sozial wichtig wird", indem es den "Unterschied zwischen Sein und Schein, zwischen Wirklichkeit und Bild" aufhebt.⁴⁷⁸ Die Macht der Bilder reiche bis zur Präformation des Wirklichen, zur matrizenhaften Gestaltung der Welt, die uns nunmehr frei Haus als Welt im Bilderscheine. Das Serienprodukt Bild löse die Welt in ihrem ursprünglichen Sinn sogar auf

⁴⁷⁶ a.a.O., S.126.

⁴⁷⁷ a.a.O., S.127.

⁴⁷⁸ Vgl. GÜNTHER ANDERS, *Die Antiquiertheit des Menschen*, Bd.I, München 1988, S.111.

und koppelte den solchermaßen idealisierten Konsumenten am Gerät an eine verbiederte Warenwelt an, die in Idealtypen und Stilisierungen Bedürfnisse aufkroch. Der Schein entbehre nicht eines gewissen Raffinements, paare sich doch Entfremdung mit der Vertrautheit zu Serienprodukten, welche den angeschlossenen Zuschauer "auch noch gegen die Tatsache seiner Blindheit blind macht".⁴⁷⁹ Den nüchternen Einwand, es handele sich hier schließlich nur um Bilder, die als Repräsentationen keine Präsenz beanspruchen könnten und somit alles andere als Wirklichkeit erzeugen würden, kontert Anders mit Argumenten, die auch noch dreißig Jahre später in der Mediendiskussion Aktualität beanspruchen können. So sei das technische Bild des Fernsehens kein Bild im eigentlichen Sinne, denn "das Eigentümliche der durch die Übertragung geschaffenen Situation" bestehe "in deren ontologischer Zweideutigkeit". Die ontologische Zweideutigkeit schlüsselt Anders als gleichzeitige An- und Abwesenheit auf, die den bisherigen Charakter von Bildern gründlich destruiere, indem die Zeitdifferenz zwischen abgebildetem Gegenstand und Original erstmals in der Geschichte des Bildes aufgehoben sei.⁴⁸⁰ Der angeschlossene Bilderkonsument reduziert sich bei Anders zu einem ständig aktualisierten Warenlager, dessen Zustand in formaler Simultanität mit einem flüchtigen Augenblick, dem Jetzt, gehalten wird. Der elektronische Nomade siedelt in einem Bewußtseinszustand, "den man nicht anders als 'künstlich erzeugte Schizophrenie' nennen kann"⁴⁸¹, sucht doch der im Jetzt beinahe Gleichzeitigkeit völlig zerstreute Zeitgenosse keine Koordination seines Ichs mehr. Fehle die Betriebsamkeit vorstrukturierter und organisierter Arbeit, so reagiere das Subjekt mit Angst vor dem drohenden Vakuum, das schleunigst mit Besetzung der Sinnesorgane aufzufüllen sei. Wie kann das technische Bild nun den Ersatz der Wirklichkeit bewerkstelligen? Wie gewinnt dieses Bild, das doch kein Bild sein soll, seinen geradezu hyperrealen Charakter, der den Organanschluß des Empfängers an das Gerät so attraktiv macht? Anders begründet die Eigenart des technischen Bildes als neue Form des Urteils, was faktisch besonders an der Nachricht hervortritt. Zerfalle das

⁴⁷⁹ a.a.O., S.125.

⁴⁸⁰ (a.a.O., S.131.) Anders nimmt damit den Begriff der Echtzeit vorweg, wie ihn Paul Virilio in "Die Sehmaschine" entwickelt. (Vgl. PAUL VIRILIO, *Die Sehmaschine*, Berlin 1989, S.164.)

⁴⁸¹ GÜNTHER ANDERS, *Die Antiquiertheit des Menschen*, Bd.I, München 1988, S.137.

herkömmliche Urteil als Aussage in einer Nachricht noch in die vertraute aristotelische Form der prädikativen Erweiterung der Substanz, so transformiere das technische Bild zwar nicht den gesprochenen Satz, aber die Erscheinungsweise, wie sie etwa in der Direktheit der Abbildung des Sprechers auftrete, stilisiere mit der Präsenz die Ausschnitthaftigkeit der Prädikation zur ausschließlichen Eigenschaft. So trete der Politiker im Wahlkampf nur als "pleasing personality", d.h. nur in dieser sympathischen Eigenschaft auf, womit das eigentliche Subjekt völlig im Ausschnitt seines vorteilhaften Prädikats aufgehe und nurmehr als "professioneller Lächler" erscheine.⁴⁸² Das technische Bild gewinne seinen vermeintlichen Realitätscharakter also durch vorgebliche Prädikatsfreiheit.

"Um dem Konsumenten einzureden, daß ihm nichts eingeredet werde, verzichtet das in ein Bild verwandelte Urteil auf seine Urteilsform; verwandelt es sich scheinbar in den handelnden S., von dem es handelt, in den S., dessen Lebendigkeit die Zerfällung in S und p nicht verrät, auf keinen Fall so aufdringlich wie das normale Urteil."⁴⁸³

Hyperreal werde das technische Bild also durch den Verzicht auf beigestellte Prädikate, indem es Prädikate hervorkehre und im Vergleich die vertrauten Urteile als schwerfällige und ideologieträchtige Aufdringlichkeiten kennzeichne. Demonstriere die Sache, die Ware, die Person im technischen Bild scheinbare Urteilsfreiheit, indem sie bildhaft nur als Prädikat auftritt, unbelastet von prädikativen Ergänzungen, so stelle das Sensationsbild, die Tendenz auf immer Neues, vor allem die Unendlichkeit des Vorgangs bloß. Ein konstantes Bildprädikat hätte nämlich auf Dauer nicht die Potenz, die Verdeckung der Wirklichkeit zu leisten. Die surreale Überhöhung kaschiere so die Schablone des technischen Bildes und mache es in seiner Novität nicht nur zum Standard einer Bildgattung, sondern wirke auch auf die Wirklichkeit selbst zurück. Damit "das Wirkliche zum Abbild seiner Bilder"⁴⁸⁴ geraten könne, bedürfe es auf der materiellen Seite einer "Wirtschafts-Ontologie":

"Gäbe es eine ausgebildete Wirtschafts-Ontologie, also eine Lehre vom Sein, wie dieses aus der Perspektive heutiger Produktion, und heutigen Absatzes erscheint, so würde deren erstes Axiom

⁴⁸² a.a.O., S.160.

⁴⁸³ a.a.O., S.161.

⁴⁸⁴ a.a.O., S.179.

lauten: 'Realität wird durch Reproduktion produziert; erst im Plural, erst als Serie, ist Sein'.⁴⁸⁵

Sind die Dinge einerseits als reproduzierte erst im technischen Bild zu einer serienreifen Darstellung gelangt, so entspricht ihnen auf der materiellen Seite ein Serienprodukt, dessen Künstlichkeit dem surrealen Bild entsprechen kann. Die Transformation besitzt eine visuelle und eine materielle Seite, die ihre Wirklichkeit in gegenseitiger Ergänzung zur Welt bringt.

"Es ist also in den Augen des Wirtschaftsontologen unsere Mission, die Welt 'zu sich zu bringen' und sie, um sie dieser ihrer Bestimmung zuzuführen, zu uns zu bringen: in die Hochöfen, Fabriken, Elektrowerke, Atommeiler, Radio- und Fernsehstationen. Diese sind die 'Häuser des Seins', in denen der Mensch die Welt als Ganze der Transformierung zu unterziehen sucht: eine Aufgabe von solcher Ungeheuerlichkeit, daß die klassische homo faber-Definition auf den von diesem Transformierungsfieber ergriffenen Menschen nun schon nicht mehr paßt."⁴⁸⁶

Sprachschon Husserl von einem "Ideenkleid", so sieht Anders die Welt als Welt verschwinden und an ihre Stelle eine kleidartige Angepaßtheit treten, womit eine post-ideologische Welt entsteht. Die ideal angemessene Welt bedarf nämlich in ihrer unverblühten Künstlichkeit keiner Verbrämung durch bewußte oder unbewußte Entstellung mehr.⁴⁸⁷

Wie kann die durchtechnisierte Welt mit ihren medialen und produktionsseitigen Auswirkungen nun entstehen? Eine Antwort auf diese Frage gibt Anders wohl mit dem Hinweis auf die Unangepaßtheit des Menschen, der seinen eigenen Produkten nicht gewachsen ist.

Ahnungslos insistiert sogar die "Philosophie der Technik" auf einer moralischen Neutralität, ~~welche übersieht, daß~~ *technische Erfindungen niemals untechnische Erfindungen sind*.⁴⁸⁸ Die Antiquiertheit des Menschen beginnt schon bei dem Glauben, man könne die Technik beliebig nutzen.

"Wahr ist vielmehr, daß jeder Apparat, wenn er erst einmal da ist, durch die bloße Tatsache seines Funktionierens bereits eine Weise seiner Verwendung ist; daß jedes Gerät durch die Tatsache seiner speziellen Arbeitsleistung immer schon eine (sozial, moralisch und politisch) präjudizierende Rolle spielt. Und wahr ist schließlich, daß wir von jedem Gerät, gleich wofür wir es zu verwenden vorhaben oder einzusetzen wännen, ja gleich, innerhalb welches politisch-wirtschaftlichen Systems wir uns seiner bedienen, immer schon geprägt werden, da jedes immer schon ein bestimmtes Verhältnis zwischen uns und den Mitmenschen, zwischen uns und den Dingen, zwischen den Dingen und uns voraussetzt oder 'setzt'.⁴⁸⁹

⁴⁸⁵ a.a.O., S.180.

⁴⁸⁶ a.a.O., S.186.

⁴⁸⁷ a.a.O., S.194/195.

⁴⁸⁸ Vgl. GÜNTHER ANDERS, *Die Antiquiertheit des Menschen*, Bd.II, München 1987, S.216.

⁴⁸⁹ a.a.O., S.217.

Im Extremfall kehrt sich das Verhältnis zwischen Menschen und Maschinen sogar um, indem der Mensch zu einer organischen Verlängerung der Maschine wird. Die Spitze dieser Entwicklung sieht Anders in der Raumfahrt gegeben, tritt der Astronaut seine Reise doch in einem Kunstuterus an, der ihn nur noch als Verlängerung des Instruments erscheinen läßt. Willkommenes Ausstattungsmerkmal des technischen Equipments bleibt der organische Gast nur deshalb, weil auf seine Fähigkeit der Fehlerkorrektur bei gegebenem Stand der Technik vorerst nicht zu verzichten ist.⁴⁹⁰

7.4. Schlußfolgerungen

Für den Querdenker Anders möchte ich seine Ergebnisse der Analyse des technischen Systems zunächst zusammenfassen. An erster Stelle steht eine negative Anthropologie, die den Menschen auf eine unausgesetzte Selbstproduktion festlegt. Die Negativität dieser Anthropologie kann geschichtlich an die Situation des Menschen im Ausgang des Mittelalters anknüpfen. Es bleibt nur die Wendung auf sich selbst und daher werden die "Künste" und mit ihnen die Künstlichkeit die Zukunft dieses Akteurs bestimmen. Die anthropologische Seite deckt die Weltoffenheit Schelers ab. Die Wendung auf sich selbst nimmt in der negativen Anthropologie allerdings die Form des dialektischen Umschlages an, die sich als Anschluß der Organe an die Maschinen deutlich macht. Das hierfür benötigte neue Niveau des technischen Systems erfaßt Anders in der Soziologie der Dinge.

In der Soziologie der Dinge behandelt Anders drei Aspekte systemischer Technik. Die perfekte Technik schafft Maschinen, die in ihrer Präzision den Menschen in der konkreten physischen Arbeit vielfach übertreffen. Daraus resultiert das sogenannte prometheische Gefälle. Die Faszination gegenüber der maschinellen Leistung verwandelt sich bei Anders in eine Schande für die manuelle Ungeschicklichkeit des schwerfälligen Leibes.

Zweitens hat die systemische Technik begonnen auf ihren Schöpfer zurückzuwirken, wobei

⁴⁹⁰ Vgl. Günther Anders, *Der Blick vom Mond*, München 1994, S.14.

zwei Formen der Rückkoppelung zum Einsatz kommen. Die physische Ankoppelung des Menschen an eine Maschine sieht Anders in Umkehrung der gehlenschen Untersuchung: Die Organe werden an Maschinen angeschlossen. Die betriebliche Logistik und die Kommunikationsmittel schaffen einen Gesamtapparat, bei dem sich alles um die Maschinenteile zu gruppieren und auszurichten hat. Daß aus dem anthropologischen Befund der Weltoffenheit nicht automatisch die Organverlängerung folgen muß, war im Abschnitt über Gehlen gezeigt worden. Die subtilere, aber vielleicht noch wesentlich wirkungsvollere Ankoppelung, findet im Bereich der Sinnlichkeit statt. Die Wirklichkeit wird zu ihrem eigenen Abbild durch das technische Bild, das durch beliebige Wiederholung einen Grundzug des Technischen deutlich macht. Auf ontologischer Seite unterstützen die Serienprodukte in ihrer Ununterscheidbarkeit die Logik eines reproduzierten Seins.

Der dritte Aspekt der Soziologie der Dinge beschäftigt sich mit der Vernetzung von Maschinen durch Großmaschinen. Anders spricht hier tatsächlich von Einzelapparaten die nur in ihrer eigenen Maschinengesellschaft eine Tauglichkeit entfalten können. Unter diesen etwas gewagten Formulierungen verbirgt sich die Darstellung einer immanenten Logik des technischen Systems. Jede Maschine erzwingt eine bestimmte Infrastruktur in ihrer Umgebung. Am Beispiel der Energieerzeugung sieht Anders anschließend die Vernetzung der Einzelmaschinen unter einer Megamaschine gegeben.

Als bemerkenswert darf die Richtung gelten, welche Anders wohl als einer der ersten eingeschlagen hat, wenn er genauere Untersuchungen über unser Verhältnis zu den Maschinen anstellt, mit denen wir arbeiten oder uns amüsieren. Die Maschinen errichten veränderte soziale Anforderungen im Umgang mit ihnen, die das Programm ihrer Bedienungsvorschrift bei weitem überschreiten. Die bei der Konstruktion intendierte Verwertungslogik betrachtet das technische Artefakt immer noch als Mittel für einen bestimmten Zweck. Bei Anders gewinnt das Mittel im Verbund mit ähnlichen Mitteln einen Einfluß auf die Akteure. Wir sind auch organisch an die Maschinen anschließbar und die Maschine verliert dadurch ihre plausible Deutung eine Verlängerung der Organe zu sein.

Die Strukturierung technischer Möglichkeiten hätte nach Anders als deren Eigenschaft einen

Metabolismus zu berücksichtigen, der nicht nur auf Grund von Interessen oder Kapitalkonzentration zustande kommt. Die Soziologie der Dinge zeigt sich in erster Linie als Maschinenpopulation, die ihre eigenen Möglichkeiten durch einen Metabolismus der Anschlußmöglichkeiten beantwortet. Hierin macht sich die Subjekthaftigkeit der Technik und ihr technokratisches Element bei Anders besonders deutlich. In den Möglichkeiten liegt aber auch eine ständige Überforderung des Produzenten, die nicht nur die ökonomisch-quantitative Seite mit dem Zwang zur Wiederholung betrifft. Hinausgeschoben wird die Höchstgrenze körperlicher Belastung an sich, weil in den technischen Möglichkeiten eben mehr steckt als wir können und dieses "Mögliche durchweg als das Verbindliche, das gekonnte durchweg als das Gesollte akzeptiert ist."⁴⁹¹

Welche systemtheoretischen Konsequenzen legt die vorgeführte Analyse nun nahe? Die zehn Thesen zum System der Technik demonstrieren, daß letztlich kein Gerät sozial, politisch oder moralisch neutral ist. Die These zu einer Selbstvernetzung der Maschinen, für die Anders zu seiner Zeit noch das Beispiel der Energieversorgung anführt, könnte mittlerweile schon fast als stehende Redewendung gelten. Natürlich vernetzen sich Maschinen nicht selbst. Die Vorteile der Vernetzung nehmen wir regelmäßig mit guten Gründen in Anspruch. Was Anders mit seinem Argument ausdrücken will, ist, daß jede Vernetzung von Maschinen als Steigerung einer Binnenkomplexität des technischen Systems (eines speziellen oder des Systems überhaupt) nicht einfach das Ergebnis einer Akkumulation von Subkomplexität bedeutet, sondern ein anderes Emergenzniveau erreichen kann. Luhmann hat diesen Umstand übrigens klar hervorgehoben: "Emergenz ist demnach nicht einfach Akkumulation von Komplexität, sondern Unterbrechung und Neubeginn des Aufbaus von Komplexität."⁴⁹² Die einfache Abzählung beteiligter Elemente, die im vorliegenden Fall Maschinen darstellen, genügt nicht. "Sobald man die quantitative Theorie in Richtung auf Qualifikation überschreitet, kann man jedoch nicht länger außer acht lassen, daß und wie das System selbst die Elemente, aus denen es besteht, als Elemente qualifiziert."⁴⁹³ Für Anders beschleunigt die

⁴⁹¹ GÜNTHER ANDERS, *Die Antiquiertheit des Menschen*, Bd.II, München 1987, S.17.

⁴⁹² NIKLAS LUHMANN, *Soziale Systeme*, Frankfurt 1985, S.44.

⁴⁹³ a.a.O., S.42.

Qualifikation die Bildung von Möglichkeiten, die als Verbindlichkeiten zugleich wieder Möglichkeiten generieren. Mit den gewachsenen Möglichkeiten taucht das Problem auf, daß die Vernetzung von Maschinen einerseits begründbare Vorteile schafft und andererseits bei der Qualifikation und Vernetzung seiner Elemente eine künstliche Welt fördert, die nicht in jedem Fall zur Systemumwelt paßt. Der Anschluß des Organischen erfolgt nach den Gesetzen der künstlichen Welt. Im Extremfall droht der Ersatz der Freiheit des in Selbstbestimmung gedachten organologischen Subjekts durch die Notwendigkeit der Maschinengesetze. Wenn hier noch von Begrenzung gesprochen werden kann, dann nur im Sinne einer Praxis, die durch Dezentralisierung die Größe technischer Teilsysteme reguliert.

8. Technik als System immanent geleiteter Möglichkeiten - Jaques Ellul

Der Sozialtheoretiker Jaques Ellul entwickelt eine strukturelle Technikanalyse, die ihren Gegenstandsbereich als geschlossenes System mit eigenen Gesetzmäßigkeiten betrachtet. Die moderne Technik mit einem geschlossenen System gleichzusetzen, gibt für die Analyse der dynamischen Entwicklung des technischen Sektors schon die Grundrichtung vor: Das geschlossene System betreibt eine Selbsttransformation, bei der die immanenten Elemente ohne Außeneinwirkung für die eigene Entwicklung richtungsweisend sind. Dies rückt das technische System des französischen Denkers in die Nähe der autopoietischen Geschlossenheit. Ellul befindet sich mit seinen Ausführungen und Überlegungen in unmittelbarer Nähe zu den autopoietischen Systemen der modernen Systemtheorie. Stärker als bei den bereits behandelten Autoren des Techokratiekapitels gewinnt eine Struktur an Bedeutung, die sich selbst prozessiert und dabei Anschlußmöglichkeiten produziert. Elluls Analyse verläßt mit der skizzierten Diagnose des Systems allerdings den Hort der Begrenzungsversuche endgültig. Nirgends kommt der Möglichkeitscharakter als immanent fundierter Grundzug des

technischen Systems deutlicher zum Ausdruck und nirgends bleibt er weniger beschränkt. Es handelt sich um die Vorlage der Begrenzung III in Reinfassung.

Frühe Überlegungen zu dem technischen System finden sich bereits 1954 in "La technique ou l'enjeu du siècle", die 1977 mit "Le Système technicien" Ergänzung finden. Ein Grundthema moderner Technikanalyse fordert mit der ausgesuchten Betonung der Eigendynamik des technischen Systems die Suche nach einer geeigneten Gegenmaßnahme geradezu heraus. Die inhalts- und ziellose menschliche Selbsttransformation durch technische Möglichkeiten bedarf einer Selbstbeschränkung durch Versöhnung mit dem christlichen Gott, denn die Natur gilt ihm nur als Substrat einer ausführenden Technik.⁴⁹⁴ Die Natur kann für Ellul weder ein Vorbild noch ein Maß liefern. Damit reiht sich der französische Denker in jene Tradition ein, die ab Petrarca auf die humane Selbstgestaltung ohne naturale Beschränkung verweist. Die Technik gewinnt als System unter dieser Vorbedingung der Selbstverwiesenheit zuletzt einen dominanten Stellenwert, denn sie gilt Ellul nicht als isolierter Faktor in der Gesellschaft, sondern sie spielt unter beinahe jedem Gesichtspunkt im Leben des modernen Menschen eine Rolle. Daher muß die Technik auch als ein primär soziologisches Phänomen erfaßt werden.⁴⁹⁵

Die bereits angesprochene Nähe der Innensicht des technischen Systems zu einem autopoietischen Systemtyp durch den französischen Denker kann jedoch nicht in einer unreflektierten Schließung dieses Systems aufgehen. Dafür garantiert schon die erwähnte Breitenwirkung und Verflechtung technischer Belange in fast alle modernen Lebensbezüge. Konsequenterweise gewinnt die Außenwirkung des Systems unter der Vorgabe einer inneren Struktur eine zentrale Bedeutung. Die Relation zwischen geschlossenem Innenbereich und der offensichtlichen Außenwirkung, die Gleichzeitigkeit von Geschlossenheit und Offenheit, dies macht Elluls System besonders interessant. In der Geschlossenheit der Innensicht wird die Entstehung und der typische Verlauf technischer Rationalität erfaßt. Die Außensicht berück-

⁴⁹⁴ Vgl. JACQUES ELLUL, "Nature, Technique and Artificiality", in: *Research in Philosophy and Technique*, Vol.3, Greenwich 1980, S.263-283, S.272.

⁴⁹⁵ Vgl. JACQUES ELLUL, *The technological society*, New York 1964, S.XXVI.

sichtigt die Umsetzung der intern vorgezeichneten Logik, den Übertrag der technischen Ordnungsleistungen, der sich in humaner Verfügbarkeit und Kontrollierbarkeit äußert. Die Wirklichkeitsbemächtigung folgt unter der Vorgabe von Möglichkeiten, die systemintern vorbereitet, ihre ontologisch folgenreiche Umsetzung im Außenbereich erfahren.

Für die systemische Seite der Betrachtung dürfte es von Bedeutung sein, daß Ellul seine Analyse niemals in den Kontext moderner Systemtheorie gestellt hat. Erst der Einbezug modernster Systemtheorie vermag seiner Analyse auch gerecht zu werden, verbinden sich in der Analyse doch die lange Zeit einander ausschließenden Eigenschaften von Geschlossenheit und Offenheit. Die darin beinhaltete Dialektik des Systems deutet den Umschlag zu einer Selbstentmächtigung an, die in einer unüberblickbaren Menge von Möglichkeiten deutlich wird. Die Analyse Elluls endet mit der Feststellung, daß wir über fast unbeschränkte Möglichkeiten verfügen - ohne zu wissen was wir mit diesen Möglichkeiten anfangen sollen.

8.1. Technik als strukturelles System

Der Mensch bleibt auf der anthropologischen Seite auf die Notwendigkeit seiner Arbeit angewiesen. Bei der Auseinandersetzung auf dem Felde der Arbeit gewinnt die Technik eine wachsende Bedeutung. Die traditionellen Techniken wiesen noch eine stärkere Orientierung an den natürlichen Gegebenheiten auf, entsprachen dem lokal vorhandenen Material zur Umgestaltung nach menschlichen Zwecken und besaßen nur einen relativen Stellenwert.⁴⁹⁶ Die gegenwärtige Technik hat sich von diesen Einschränkungen abgekoppelt und ihre eigenen Regeln mit der anhängigen Absolutposition beliebiger Machbarkeit entwickelt. Die Möglichkeiten im Sinne der Selbstermächtigung schaffen nicht nur einen Abstand zu der vorgefundenen Natur, sondern transformieren als technisches Regelwerk zunehmend auch die menschliche Arbeit, die in wachsendem Maße den technischen Erfordernissen zu entsprechen hat. Gewinnt der Mensch im Abstand zur Natur einen Freiheitsgrad an konstruktiven Möglich-

⁴⁹⁶ Vgl. JACQUES ELLUL, *La Technique ou l'enjeu du siècle*, Paris 1954, S.59ff.

keiten, so schränkt ihn auf der anderen Seite das technische System ein, indem es die menschliche Arbeit in einen technischen Raum verlegt, in dem die Natur lediglich als Rudiment erscheint.⁴⁹⁷

Ellul unterteilt die Systembeschreibung der Technik als struktureles Regelwerk in zwei Hauptgruppen: Die Phänomene der Technik und die Eigenschaften des technischen Fortschritts, wobei er das "System" jedoch nicht im Sinne moderner Systemtheorie behandelt. Vielmehr soll nach Orientierung am Weberschen Idealtyp der Wissenschaftslehre eine Menge isoliert erscheinender Fakten zu einer Struktur verknüpft werden, die sich als System bezeichnen läßt.⁴⁹⁸

Der idealtypische Aufbau des Systems beginnt mit der phänomenalen Erfassung beteiligter Elemente. Die Beschreibung nennt Verselbständigung (l'autonomie), Einheitlichkeit (l'unité), Verallgemeinerung (l'universalité) und Totalisierung (la totalisation) als Kernelemente des Technischen. Die Verselbständigung zielt auf einen Binnenaspekt des Technischen wie ihn bereits Gilbert Simondon⁴⁹⁹ als "concrétisation" eingeführt hatte. Simondon versteht darunter ein ganz konkretes Schema organisierter Erfindungstätigkeit, welches sich durch alle Wandlungen technischer Objekte durchhält und von Ellul folgendermaßen präzisiert wird:

"Technique autonome, cela veut dire qu'elle ne dépend finalement que d'elle-meme, elle trace son propre chemin, elle est un facteur premier et non second, elle doit être considérée comme 'organisme' qui tend à se clore, à s'autodéterminer: elle est un but par elle-meme. L'autonomie est la condition même du développement technique. Cette autonomie correspond exactement à ce que Baudrillard (le Système des objets) voit sous le nom de fonctionnalité, quand il dit que 'fonctionnel ne qualifie nullement ce qui est adapté à un but, mais ce qui est adapté à un ordre ou à un système': chaque élément technique est d'abord adapté au système technicien, et c'est par rapport à lui qu'il a sa vraie fonctionnalité, bien plus que par rapport à un besoin humain ou à un ordre social."⁵⁰⁰

Die Verselbständigung der Technik drückt aus, daß sie als System zu ihrem eigenen Ziel wird, wobei dieses Ziel als Ordnung definiert ist. Die Technik unterliegt in diesem Sinne

⁴⁹⁷ Vgl. JACQUES ELLUL, "The technological Order", in: CARL MITCHAM/RICHARD MACKAY, *Philosophy and Technology*, New York 1972, S.86-105.

⁴⁹⁸ Vgl. JACQUES ELLUL, *Le Système technicien*, S.35/36.

⁴⁹⁹ GILBERT SIMONDON, *Du mode d'existence des objets techniques*, Paris 1958.

⁵⁰⁰ JACQUES ELLUL, *Le Système technicien*, Paris 1977, S.137/138.

einer Selbstbewegung ("Elle va d'elle même dans un certain sense."⁵⁰¹), die den in dieser Bewegung modifizierten Standards genügen muß. Der primäre Grundsatz der Verselbständigung drückt sich in einem Gesetz aus. Unter allen Umständen ist die Autonomie des Systems zu bewahren. Die Verselbständigung garantiert den Systemabschluß und vermeidet jenen Umweltkontakt, der die Systemstruktur, die Eigengesetzlichkeit gefährden könnte. Eine nicht wenig riskante Konsequenz interner Ausdifferenzierung von Möglichkeiten nach eigenen Gesetzen deutet sich schließlich darin an, daß die verwirklichten Möglichkeiten außerhalb des Systems Probleme aufwerfen. Der Entwurf nach Eigengesetzlichkeit nimmt beispielsweise keine Rücksicht auf die Sozialdimension, in der Anlagen, Maschinen und Prozesse ablaufen.

Die Eigengesetzlichkeit bildet für den Binnenbereich des technischen Systems bei Ellul offenbar einen essentiellen Kernbereich, der jedoch keinerlei Statik aufweist. Einen Beitrag zu der Dynamik des Kernbereiches liefert die Vereinheitlichung (l'unité) als Systemeigenschaft, die in einer Vernetzung unterschiedlicher Wissensgebiete aufgeht. Die Konsequenz besteht in Querverbindungen und Synthesen spezialisierter Wissensgebiete, deren wechselseitiger Austausch unter dem Gesichtspunkt formaler Übertragbarkeit stattfindet. Es entsteht ein zunehmend feinmaschigeres Netz, das zwar ständig effizienter wird, aber gleichzeitig durch die unreflektierte Übernahme von Methoden immer unkritischer funktioniert. Ein technisches Problem erscheint in Ablösung von seinem anwendungsbezogenen Kontext als "reine" Aufgabenstellung, wenn seine komplexe Totalität durch einen Separationsansatz in das Netz eingegangen ist. Eine militärische Anwendung kann beispielsweise eine neue Materialeigenschaft erforderlich machen, die jedoch auch anderweitige Anwendungsmöglichkeiten im zivilen Sektor besitzt. Die partikularen Problemlösungen an den Knotenpunkten des sich verzweigenden Netzes relativieren regelmäßig Urteile über gute oder schlechte Anwendungen. Ein feinmaschigeres Netz unter der Voraussetzung der Verselbständigung drückt lediglich den immanent angelegten Faktor der Potenzierung von

⁵⁰¹ a.a.O., S.163.

Möglichkeiten aus, insofern die Vereinheitlichung Querverbindungen und Syntheseeffekte begünstigt. Die technische Lösung avanciert zur Universallösung aller Probleme, was sich auch in der Tendenz zur Verallgemeinerung (l'universalité) ausdrückt.

Die Verallgemeinerung drückt bei Ellul die Technisierung aller Lebensbereiche aus, die im Sinne der Konvergenztheorie kulturelle Eigenheiten einebnet. Dies geschieht scheinbar ideologiefrei, da die Veränderungen als Einzellösungen qualitative und quantitative Verbesserungsansprüche einlösen. Die kulturelle Schleifmaschine des technischen Systems oktroyiert ihre vereinheitlichende Sichtweise allen individuellen Lebensbereichen auf und uniformiert die Welt zur Standardausgabe eines ehemals technischen Subsystems. Was als Standardisierung und Formalisierung an der Oberfläche den Eindruck einer Eintönigkeit hervorruft, darf jedoch nicht darüber hinwegtäuschen, daß der Schein des Ganzen, der sich schon mit dem Ausdruck Vereinheitlichung andeutet, keinerlei Tragfähigkeit besitzt. Ellul konstatiert vielmehr Brüche. Gegen die Kontingenz der Welt vermag die Vereinheitlichung zwar den Grad an technischer Ordnung zu erhöhen, aber das Maß des Zuträglichen kann auch bei der Ordnung überschritten werden. In einem dialektischen Umschlag verkehrt sich die Ordnung als Gegenhalt der Kontingenz in eine Bedrohung.

Hat sich die Vereinheitlichung durchgesetzt, so kann sich die Totalisierung (la totalisation) als Selbstvollendung des technischen Systems anbahnen. Unter der Bezeichnung Selbstvollendungreüssiert der ständig in Aussicht gestellte Finalpunkt technischen Konstruierens: der störungsfreie Betrieb, der sich auf jeder Entwicklungsstufe mit unterschiedlichem Erfolg deutlich gemacht hat. Die Vollendung als Störungsfreiheit müßte jenen Zufall auszuschalten verstehen, mit dem epistemische Unvollständigkeit umzugehen hat. Unter Verweis auf *Die Grenzen der Wissenschaft* von Nikolas Rescher war bereits auf die einschlägigen Schwierigkeiten hingewiesen worden, die ein Projekt der Vollendung von Wissenschaft mit sich bringt. Ellul betrachtet die Störungsfreiheit in diesem Sinne auch nicht als erreichbaren Zustand, sondern als fiktionale Idee, die in ihrer Unerreichbarkeit den Antrieb liefert. Die Illusion der Störungsfreiheit unter der Voraussetzung der Standardisierung drückt jedoch eine eigenartige Lähmung aus, die in Ausdehnung ihrer dynamischen Betriebsamkeit auf alle Lebensbereiche nur eines auszudrück-

ken vermag:

"Mais celle-ci ne peut donner un sens: c'est sa grande lacune. La totalité reconstituée est vide de signification."⁵⁰²

Für den geschlossenen Kernbereich des technischen Systems veranschlagt Ellul also abermals eine Tendenz, die die Freiräume der nichttechnischen Lebensbereiche zurückschneiden muß, damit sich die unendliche Annäherung an den unerreichbaren Endzustand totaler Perfektion fortsetzen läßt. Fatal ist nur, daß das unerreichbare Ziel hier zu einer unendlich wirkenden Ursache gerät. In diesem Sinne drückt der Ringelpiez die Geschlossenheit aus: Diese Technik ist ihr eigenes Ziel.

Die zweite Hauptgruppe der Eigenschaften des technischen Systems erfaßt die Invarianten des technischen Fortschritts, wie Selbstzuwachs (l'autoaccroissement), Eigensteuerung (l'automatisme), zielunabhängiges grundsätzliches Fortschreiten (la progression causale et l'absence de finalité) und Eigenbeschleunigung (le problème de accélération).

Die Außensicht technischer Systeme vermittelt den Anschein der perfekten Selbstläufigkeit, die im Entwicklungsfall wie ein geheim gesteuerter Selbstzuwachs (l'autoaccroissement) des Systems anmutet. Bei Einbezug der Verselbständigung, der Schließung des Systems gegen die Umwelt, erweist sich der Selbstzuwachs jedoch als ein riskantes Manöver operationaler Systeme. Die Wirkung des Systems kommt niemals ohne Zurichtung des Außenbereiches aus, denn es verwirklicht seine Möglichkeiten ohne Rücksicht auf Übereinstimmung mit der vorhergehenden Wirklichkeit. Jeder Selbstzuwachs könnte im Extremfall das Maß des gerade noch Verträglichen überschreiten. In Wahrheit funktioniert jedoch kein technisches System vollkommen störungsfrei, weshalb die im Rahmen der Totalisierung angestrebte Vollendung nie zu Ende kommt. Es handelt sich nachgerade um eine endlose Folge von Provisorien, deren ständige Reparaturbedürftigkeit eine Aktivität erforderlich macht, die als hausgemachter Zuwachs gewertet wird. Der Selbstzuwachs stellt somit eine Konsequenz des Systems auf seine interne Fehlerhaftigkeit dar. Da die Korrekturen prinzipiell technisch erfolgen, bedingt die Ausregelung die Fähigkeit der Eigensteuerung (l'automatisme).

⁵⁰² a.a.O., S.224.

Als eigenständig technische Lösung beinhaltet Eigensteuerung die Ausgrenzung systemfremder Einflüsse. Bekanntlich stellt die Rede "vom menschlichen Versagen" ein beliebtes Erklärungsmuster bei technischen Katastrophen dar. Die Beseitigung von Störanfälligkeit durch Eigensteuerung erfordert demnach zweierlei: Anpassung der Fehlerquelle "Mensch" durch konsequente Ausgrenzung oder dessen Einbau in einen wiederum technisch kontrollierten und beschränkten Befugnisraum, was einem weiträumigen Systemausgriff auf soziale, politische und ökonomische Entscheidungsräume gleichkommen kann. Das System erzwingt eine Anpassung an es selbst und entmündigt gleichzeitig seine Umwelt.

Die zunehmende Entmündigung kommt einer gesteigerten Abhängigkeit gleich, die bereits die dritte Komponente des zielunabhängigen grundsätzlichen Fortschreitens (la progression causale et l'absence de finalité) andeutungsweise erklärt. Der Finalmythos von möglicher Störungsfreiheit der Technik bedingt den Abbau jeglicher Außensteuerung des Systems, wobei der permanente Innenumbau auf den Bestand technischer Mittel verwiesen bleibt. Die Selbststeuerung wirkt nun nicht nur als korrigierende Modifikation, sondern auch als Innovation, wenn durch Kombination erprobter Mittel neuartige Konfigurationen erschlossen werden. Letzteres geschieht in Verlängerung bekannter Mittel nicht *ziellos*, aber langfristig *richtungslos*:

"Le technicien ne sait pas pourquoi il travaille et généralement, il s'en soucie assez peu: il travaille parce qu'il a des instruments qui lui permettent d'accomplir telle besogne, de réussir telle opération nouvelle: la considération préalable a l'établissement d'un but ou d'un objectif est toujours l'évaluation des moyens déjà existants."⁵⁰³

Was schließlich die Außenwirkung des Systems als scheinbare Zielorientierung sichtbar macht, das ist zum einen nur dessen innere Entfaltung, zum anderen dessen Übergriff auf Politik und Staat, worin sich das Phänomen Technik in seinem ganzen Umfang zeigt. Der Staat und die Technik sind für Ellul in hohem Maße verflochten. Dies widerspricht der Auffassung daß der Staat entscheidet und die Technik gehorcht. Vielmehr bilden die Techniker den Ausgangspunkt für politische Entscheidungen. ("Et l'on constate alors que ce sont des techniciens qui sont à l'origine des décisions politiques.")⁵⁰⁴ Der Vorschlag von Habermas,

⁵⁰³ a.a.O., S.299.

⁵⁰⁴ a.a.O., S.142.

Technik und Demokratie durch eine Eingliederung der Technik in die Lebenswelt zu versöhnen, beruhe auf einer falschen Einschätzung der Technik und stelle eine hochgradige Illusion dar.⁵⁰⁵

Die Vorschläge zur Veränderung von Institutionen, die sich am jeweiligen Letztstand der Technik orientieren, betrachtet Ellul mit äußerster Skepsis. Neben der Instrumentalisierung der Institutionen, die noch an einer mechanischen Organisationsform orientiert ist, sieht der Sozialtheoretiker auf der nächsten Stufe mit der Automatisierung und Informatisierung das Modell selbstorganisierender Strukturen favorisiert. Diese Organisationsform, vielfach als Ideal vorgestellt, erscheint aufgrund der letzten Fortschritte der Technik in den Bereich des Möglichen gerückt zu sein. Der einfache Übertrag von technischen Strukturen auf Idealmodelle von Institutionen übersieht nach Ellul jedoch, daß hierbei unverzichtbar die Parameter von Entscheidung und Auswahl eingehen. Das technische System eliminiert gerade konsequent die Entscheidung und die Auswahl in seiner Selbstläufigkeit. Tatsächlich gibt es immer mehrere technische Lösungen für ein Problem. Wenn Ellul hier auf die Selbstläufigkeit verweist, dann drückt er damit den Umstand aus, daß auf einem bestimmten historischen Stand ohne äußere Zielsetzung und Einmischung immer eine Lösung mit größter Wahrscheinlichkeit aus sogenannten technischen Gründen Umsetzung findet. Das technische System erweist sich hier gegenüber seiner eigenen Möglichkeit als träge. Neue Techniken und bürokratische Strukturen können demnach in einen Widerspruch geraten. Die Selbstverwaltung ist eine falsche Antwort. (L'autogestion est une fausse réponse.)⁵⁰⁶ Insgesamt bleibt zum Einfluß der Technik festzustellen:

"Pratiquement il n'est rien aujourd'hui qui lui échappe. Il n'est plus rien qui ne soit technique. Cette constatation, très facile à faire, ne provoquera pas de surprise, car nous sommes si habitués aux machines qu'il ne nous semble rien découvrir de plus ici."⁵⁰⁷

Die Analyse der Technik endet also damit, daß das System in seiner Ziellosigkeit, wie sie Ellul feststellt, eine durchgängige Wirkung auf alle Lebensbereiche entfalten kann.

⁵⁰⁵ Vgl. a.a.O., S.143.

⁵⁰⁶ a.a.O., S.277.

⁵⁰⁷ JACQUES ELLUL, *La Technique ou l'enjeu du siècle*, Paris 1954, S.20.

8.2. Möglichkeit und Wirklichkeit

Die moderne Technik zeichnet sich bei Ellul vor allem durch die Bereitstellung und Verwirklichung von Möglichkeiten aus. Die systeminterne Bereitstellung erfolgt unter der Schließung, die Verwirklichung mit der Öffnung des Systems. In welchem Umfang hier eine Veränderung stattgefunden hat, läßt sich exemplarisch durch den historischen Vergleich erfassen. Die ältere traditionale Technik wies regelmäßig nationale Eigenarten auf, die an lokale Bedingungen ihrer Umgebung gebunden blieb. In funktionaler Hinsicht unterscheidet sich die moderne Technik durch die Beseitigung jeglicher Abhängigkeit, indem die Bedingungen der Umgebung eine unbedeutende Rolle spielen. Die Unabhängigkeit der Energieerzeugung von lokal vorherrschenden Naturkräften bietet hierzu ein Beispiel. Der Komplexitätsreduktion durch die Schaffung innerer Freiheitsgrade durch Abbau der äußeren Abhängigkeiten dient zuletzt der eigenlogischen Entwicklung und der Ausdifferenzierung durch Multiplizierung rein funktionaler Relationen. Das System schafft sich die Anschlußmöglichkeiten von innen heraus, wobei der Selbstzweck als Produktionsbedingung wirkt. Die ständige Produktion des Selbstzweckes führt zu einer vollständigen Auflösung einer Beschränkung, wie sie etwa für traditionale Techniken im vorgefundenen Material bestanden. Der Produktionszustand des technischen Systems lautet für die Möglichkeiten auf Schließung die bei Ellul unter dem Oberbegriff der Verselbständigung erscheint. Die anschließende Verfügung über den Außenbereich demonstriert schließlich, daß das technische System seine Wirklichkeit mit seinen laufend umgestalteten und erweiterten Möglichkeiten gleichzusetzen vermag, denn die Anwendung im Außenbereich setzt die Funktion voraus. Diese Erweiterung des Systemhorizontes ist zugleich die Bedingung seiner eigenen Komplexitätssteigerung. Die Wirklichkeit wird zunehmend in Möglichkeiten aufgelöst. Die technisch verfaßte Welt verliert den Widerstandscharakter einer ehemals begrenzten Welt, indem sie nurmehr Möglichkeiten anbietet. Mit der sofortigen Umsetzung von Möglichkeiten transformiert sich aber

jene Innenperspektive des Systems, sein geschlossener Bereich, nach außen.⁵⁰⁸ Die dialektische Rechnung offeriert die mittransformierten Strukturen, die Betriebsbedingungen der verwirklichten Möglichkeiten als Komplexitätsreduktionen des Außenbereiches. Das Paradox lautet auf Verarmung des Außenbereiches, Beschneidung von Politik, Gesellschaft und humaner Selbstgestaltung trotz gewachsener Möglichkeiten.

8.3. Schluß: Die systemtheoretische Konsequenz

Ellul hat mit seiner Analyse des technischen Systems einen Systemtyp umrissen, der im Rahmen der allgemeinen Systemtheorie als autopoietisches System beschrieben wird. Die Zusammenfassung der relevanten Systemeigenschaften soll hier noch einmal unter der Perspektive der Systementwicklung erfolgen.

Die Elemente der phänomenalen Beschreibung umfaßten Verselbständigung, Einheitlichkeit, Verallgemeinerung und Totalisierung. Unter Verselbständigung erfaßt die phänomenale Beschreibung einen selbstreferentiellen Zug des technischen Systems, den Ellul als organismusartig schildert. Das verselbständigte technische System gibt sich selbst Ziele vor und folgt dementsprechend einer Selbstbewegung. Unter der Vereinheitlichung versteht Ellul jene Systemeigenschaft, die die Vernetzung und die Anschlüsse verwandter Wissensgebiete gestattet und sich beispielsweise durch die Übernahme von Methoden nachweisen läßt. Auf diese Weise entsteht ein zunehmend feinmaschigeres Netz. Unter der Verallgemeinerung findet sich der technokratische Aspekt berücksichtigt. Das verselbständigte und vereinheitlichte System legt sich als Netz über die individuellen Kulturbereiche. Das Subsystem Technik dominiert zuletzt die ganze Welt. Unter der Totalisation versteht Ellul nun nicht etwa eine finale Form der Technik, wie sie Gehlen beispielsweise in der Vollautomatisation sehen wollte, sondern es handelt sich um einen unabschließbaren Vorgang. Die Totalisation, die auch unter der Bezeichnung der Selbstvollendung erscheint, gehört zu den dynamischen

⁵⁰⁸Vgl. JACQUES ELLUL, "The latest developments in Technology and the Philosophy of the Absurd", in: *Research in Philosophy and Technology*, Vol.7, Greenwich 1984, S.77-97.

Eigenschaften des Systems. Indem kein technisches System störungsfrei arbeitet, mündet die Vollendung in eine unendliche Reihe technischer Selbstkorrekturen ein. Daraus folgt der Zwang zu einer Eigensteuerung. Da die Eigensteuerung mit technischen Mitteln zu erfolgen hat, bedingt sie den Ausschluß systemfremder Einflüsse oder die Kontrolle dieser Einflüsse. Nach Ellul erschwert die Bedingung der Störungsfreiheit durch Geschlossenheit des Systems die Außensteuerung, die aus der Sicht des Systems zu minimieren ist. Die Eigensteuerung hat eine weitere Systemeigenschaft zur Folge. Die Kombination bekannter Mittel liefert dem Techniker Elluls neue Kombinationen. Unter Hinzunahme der Eigenschaft der Verselbständigung steigt die Rekombinationsfähigkeit und die Wahrscheinlichkeit für neue Kombinationen. Damit wird das Verfahren der Produktion des Neuen und die Abtastung des Möglichkeitstraumes zwar nicht ziellos, aber langfristig richtungslos.

Die Zielgebundenheit der technischen Entwicklung garantiert noch keine langfristige Orientierung. Kurzfristige und längerfristige Forschungsprogramme beinhalten sehr genaue Zielvorgaben und den Ingenieuralltag dominiert das Pflichtenheft. Die von Ellul genannte Systemeigenschaft der Vereinheitlichung (l'unité), die als Vernetzung vorgestellt wird und in Synthespezialisierter Wissensgebiete aufgeht, entspricht dem erforderlichen Größenmaßstab. Deshalb empfiehlt sich auch der Ausdruck Möglichkeit. Was sich zeigt, sind Möglichkeiten, die als Ziele nicht intendiert waren. Die Zieldefinition des systemischen "Normalbetriebes" erfaßt die Konstruktion des Neuen auf Technikpfaden in einer prognostizierbaren Form, wobei die Geneseforschung erfolgreich ansetzen kann. Je komplexer sich umgekehrt das System in seinen Pfaden ausdifferenziert, desto höher wird die Wahrscheinlichkeit für Rekombinationen. Zusätzlich erhöht die Zunahme der Komplexität den Zwang zur Geschlossenheit für das Ziel der Störungsfreiheit bei Subsystemen des technischen Systems. Jeder Außenparameter erhöht hier nur zusätzlich die unerwünschte Seite der Komplexität. Die Geschlossenheit fördert mit der Vereinheitlichung wiederum die Rekombinationsmöglichkeit, was unter dem Strich zu einer Beschleunigung der Erzeugung des Neuen führt. Ein absoluter und unerreichbarer Endpunkt, die Störungsfreiheit, fördert also letztlich die Bildung von Möglichkeiten.

9. Zusammenfassung des IV. Kapitels

Technokratisches Denken erfaßt das technische System unter dem Aspekt seiner Geschlossenheit und betont die Eigendynamik. Der Hauptakzent liegt damit auf einer Begrenzung durch Geschlossenheit. Indem das System keine nebulöse Selbstbewegung betreibt, erschien der Einbezug des Akteurs ein unabdingbares Gebot. Daraus entwickelte sich eine Diskussion um den Stellenwert der gehlenschen Technikdefinition. Unter dem systemischen Aspekt und dem Einbezug der Überlegungen Schellers bestand keineswegs die Absicht, die anthropologische Technikdefinition Gehlens zu widerlegen, aber eine kritische Revision schien angebracht. Insgesamt liefern die sogenannten "Technokraten" interessante Analysen zu der Bewegung eines durchweg sehr kritisch gesehenen technischen Systems, die hier noch einmal im Zusammenhang vorgestellt werden sollen.

Für Hans Freyer befinden sich Technik und Lebenswelt nicht im Einklang. Einerseits könnte die Technik noch einen Beitrag zu der Selbstobjektivierung des Menschen leisten. Andererseits erweitern ihre Möglichkeiten die Wirklichkeit jeder Gegenwart bereits zu einem riskanten Entscheidungsszenario. Die Zukunft läßt sich weder technisch-rational wie eine Fabrik planen, noch zeichnet sich unter dem Strahlenbündel von Möglichkeiten ein verbindliches Ziel ab. Die Freiheit, die sich mit den technischen Möglichkeiten bietet, wirft als Kehrseite die Frage nach der Verfügungsgewalt im Sinne zu treffender Entscheidungen auf. Die Ausübung von Herrschaft in der Gegenwart sieht sich mit Möglichkeiten konfrontiert, die Entscheidungen erzwingen. Die sogenannte Planung bleibt bei der mittelfristigen Formulierung von Zielen stehen, die sich aus den Denkgesetzen einer sachbezogenen Entwicklung ableiten. Die sachgesetzlich operierende Technik, die beständig in alle gesellschaftlichen Bereiche eindringt, produziert pausenlos Möglichkeiten. Die einmal registrierten Möglichkeiten kommen unter einem Verwertungsdruck auch zu ihrer Verwirklichung. Die Planung reduziert sich bei Freyer unter der sachgesetzlichen Entwicklung zu einer Umsetzung bereitgestellter Mittel, für die im Bedarfsfall ein Ziel formuliert wird. Gegenüber Schelsky

schwächt Freyer die Sachgesetzlichkeit als Planungsgrundlage gründlich ab, indem er sie fast ausschließlich als technikimmanenten Parameter der Beschleunigung ihrer eigengesetzlichen Entwicklungerfaßt. Die Planung nach Sachgesetzen hat für die Beherrschung des technischen Systems durch Begrenzung also nur einen sehr zweifelhaften Wert. Die einzige erkennbare Begrenzung liegt in der Vollautomatisation. Mit Schelsky stimmt er insofern überein, als die Industriekultur auf dem besten Weg ist, die vorherrschende Lebensform der gesamten Erde zu werden. Was Freyer für die Zukunft drohen sieht, das wird sein Schüler Schelsky als feststehende Tatsache diagnostizieren. Schelsky spricht nicht nur von einer Realtechnik der Maschinen, sondern Intellektual- und Sozialtechnik sind selbstverständliche Auswirkungen einer universal gewordenen Technik. Die universale Technik weist einen hohen Grad an Autonomie auf, der in einer sich selbst bedingenden Produktion gipfelt. Die Machbarkeit um ihrer Möglichkeiten willen, wertet der Soziologe als Beleg eines Ersatzes. Das Placebo hilft in seiner Betriebsamkeit von der Frage nach dem Sinn des Ganzen abzulenken. Für die technischen Möglichkeiten kann sich die zunehmende Technisierung in ihrer Beschleunigung nur günstig auswirken. Von einer Selbstobjektivation kann bei Schelsky allerdings keine Rede mehr sein. Konträr zu Gehlen sieht er unseren Anschluß an die Maschinen vorbereitet und unter dieser Perspektive läßt sich bei Schelsky sogar von einer klar erkannten Entgrenzung sprechen. Die Begrenzung durch den Sachzwang suggeriert nur vordergründig die Sicherheit einer durchplanten und logischen Entwicklung mit feststehenden Zielen.

Gehlen versucht mit der Organverlängerung, der Organverstärkung und dem Organersatz unter Hinweis auf das Mängelwesen Mensch eine anthropologische Basis für die Technikentwicklung zu geben. Entsprechend einer materiell-physischen Arbeit, wie sie mit der Werkzeugmaschine verbunden und vorstellbar ist, endet die organische Ausbauphase der Technik für Gehlen mit der Vollautomatisation. Diese Endbedingung liegt mit der organisch-physischen Axiomatik auch nahe, aber ob damit neuere Entwicklungen der Technik zu erklären sind und ob die Begrenzung technischer Möglichkeiten damit langfristig gelungen ist, darf zumindest als offen gelten. Die Stärke der organischen Axiomatik liegt darin, daß sie für den archaischen Beginn der Werkzeugbenutzung im Arbeitsprozeß eine direkte Selbst-

referenz gebildet haben kann, die mit der Direktheit des körperlichen Bezuges nahe liegt. Gegen eine Universalerklärung auf der Basis organischer Axiomatik spricht der Einwand Schelers.

Ein festgestellter Mangel kann nach der Ansicht Schelers nicht durch Verlängerung oder Verstärkung des Mangels behoben werden. Es bedarf einer zusätzlichen Größe, die den Mangel in Differenz zu den Umweltgegebenheiten feststellt und beseitigt. Dies gilt umso mehr für den Fall des Organersatzes, der eine kreativere Lösung als eine Verlängerung erforderlich macht. Scheler definiert den Geist als die fehlende Größe und legt den Menschen durch seine Weltoffenheit fest. Mit der Eigenschaft der Weltoffenheit betritt ein Akteur das technische System, der dessen Bedingung der Produktion von Möglichkeiten zu entsprechen vermag. Eine informationstheoretische Beschreibung unter Berücksichtigung systemischer Verhältnisse, kann den Erklärungsvorsprung durch Weltoffenheit erläutern.

Die Weltoffenheit als Strategie der Unangepasstheit darf als hochriskante Anordnung gelten, die allerdings gegenüber der Anpassung den Vorteil eines maximierten Informationsflusses bieten kann. Für ein optimal angepasstes Tier besteht zwischen seiner internen Organisation und der Umwelt kein registriertes Komplexitätsgefälle. Es gibt zwar unterschiedlichste Situationen, aber der Weltverlauf weist eine hohe Einförmigkeit auf. Der Informationswert tendiert im Sinne unerwarteter und seltener Zeichen gegen Null. Für die Unangepasstheit sieht es anders aus. Das Mängelwesen erfährt die Welt in seiner Differenz zur Umwelt als kontingent. Positiv gefaßt, bedeutet dies, daß die Weltoffenheit das Komplexitätsgefälle, das durch die Unangepasstheit erst registrierbar wird, als Differenz feststellt und anschließend als Information verarbeiten kann. Die Welt als Möglichkeitshorizont kann uns wegen der Eigenschaft der Weltoffenheit überhaupt erst begegnen. Bei endlicher Informationsverarbeitungskapazität müssen wir, was als Systemkennzeichen durchgängig schon in der Frühgeschichte auftrat, Reduktionen durchführen oder Selektionen in diesem Horizont der Welt vornehmen. Der Mangel läßt die Welt als Defizit erscheinen, während die Weltoffenheit die Umgebung als Komplexität eröffnet. Allerdings verliert sich mit der Weltoffenheit jegliche Begrenzung und langfristige Orientierung.

Habermas setzt auf diese Orientierung, wenn er Gehlens anthropologische Technikdefinition übernimmt. Die Technik folgt einem zweckrationalen Handeln, weil die Struktur der Arbeit fest vorgegeben ist. Das zweckrationale Handeln besitzt eine unveränderliche Konstanz, indem regelmäßig Mittel für die menschliche Arbeit substituiert werden. Die Orientierung beschränkt sich allerdings auf die Struktur der Arbeit. Über die Variabilität der Inhalte ist damit noch keine verbindliche Aussage getroffen. Eine solche Variabilität muß auch Habermas zugestehen, wenn er den Ideologievorwurf erhebt. Was er den Technokraten aller Schattierungen vorwirft, besteht in deren kritikloser Vertretung von Systeminteressen. Die gesellschaftlichen Einzelinteressen finden sich unter dem Systemimperativ des ungehemmten Wachstums zusammen und formieren das technokratische Bewußtsein. Die Überformung mit Einzelinteressen läßt anschließend die falsche Vorstellung von einer eigendynamischen Technik erscheinen. Bei Akzeptanz des Ideologievorwurfs kann Habermas für die wirkliche Orientierung von Technik und Wissenschaft nur die organische Axiomatik Gehlens geltend machen, insofern die interessengebundenen Einflüsse abgezogen sind. Für die Ausschaltung der Einflüsse bemüht Habermas das kommunikative Handeln in der Lebenswelt. Die Wissenschaft und die Technik greifen als Teilsysteme in die Lebenswelt ein, womit die ehemals eigenständige soziale Welt unter den Druck der Verdinglichung gerät. Das Korrelat und Korrektiv auf der Seite der Lebenswelt, das kommunikative Handeln, bildet das Gegengewicht zu einer alle Lebensbereiche durchdringenden Zweckrationalität. Die technische Zweckrationalität soll hierbei nach Abzug ideologischer Überformungen, der unveränderbaren Struktur von Arbeit folgen. Als geeignete Korrekturmaßnahme betrachtet Habermas eine entschränkte Kommunikation, die handlungsorientierte Ansätze einer gesamtgesellschaftlichen Diskussion in der Lebenswelt zugänglich macht. Die konsequente Demokratisierung sei die einzige vorstellbare Reaktion, die für die Rationalisierung Vorgaben bilden könnte. So wünschenswert diese Vorstellungen auch sein mögen, eines bleibt hierbei unberücksichtigt. Die Lebenswelt ist bereits einer Rationalisierung unterzogen worden, wie Habermas selbst voraussetzt. Eine Theorie des kommunikativen Handelns sieht sich also vor der enormen Aufgabe eine unverkürzte Rationalität zu formulieren, die das Projekt der

Moderne zu Ende bringen kann und eine normative Vorgabe für alle zweckrational ausgerichteten Subsysteme zu geben, ohne auf die Lebenswelt selbstverständlich zurückgreifen zu können. Dies schließt also eine normative Orientierung für instrumentelles und strategisches Handeln ein. Ein umfassenderes Projekt läßt sich für den abendländischen Kulturraum kaum veranschlagen.

Habermas hat das Projekt einer "anderen" Technik bei Marcuse unter dem Hinweis auf die unhintergehbare Struktur der Arbeit für undurchführbar erklärt. Aus der Perspektive der Struktur der Arbeit ist dem zuzustimmen. Auf der inhaltlichen Seite sieht es weniger hoffnungslos aus und für Marcuse läßt sich die Frage stellen, ob es einen Ausweg aus seiner eindimensional geschlossenen Gesellschaft gibt. Die Technik eröffnet in dieser Gesellschaft zwar ständig Möglichkeiten, aber sie zeigt sich wesentlich als Teilsystem mit repressivem Charakter, das eine geschlossene Gesellschaft erzeugt. Für das Ende des eindimensionalen Systems sorgt nun überraschend jene Technik die den hoffnungslosen Zustand erzeugt hat. Genau die Technik sprengt bei Marcuse durch Selbsttransformation den totalitären eindimensionalen Zusammenhang, die ihn zuvor produziert hat. Die Eigenschaft der Sprengung und Selbsttransformation muß also bereits in der systemimmanent betriebenen Technik bereitgelegen haben. Bei Marcuse macht sich ein Dilemma deutlich, daß erst durch die systemtheoretische Sicht deutlich hervortritt. Solange dem System eine dynamische Komponente zukommt, die bei Marcuse schließlich für dessen Ende benötigt wird, solange muß auch die Systemgrenze in Bewegung bleiben. Die Einklammerung des Systems wird zu einem Problem von Theorie, außer man unterstellt wie Marcuse ein Ende und entzieht sich der Schwierigkeit einen korrigierenden Außenstandpunkt anzugeben, indem die befreienden Parameter und Werte schon immer im System bereitgelegen haben sollen. Dies kann nicht umstandslos überzeugen. Der Beobachter zweiter Ordnung bezieht seinen Standpunkt qua Definition außerhalb des Systems, um überhaupt die Reflexionbedingung zu erfüllen. Er wird damit rechnen müssen, den verlangten Standpunkt nicht mit der notwendigen Strenge im Sinne gebotener Unabhängigkeit einnehmen zu können. Um die Forderung und deren berechtigten Anspruch kommt er andererseits nicht herum.

Ganz entgegen der anthropologischen Technikdefinition bei Gehlen entwickelt Anders seine Soziologie der Dinge. Unsere Organe, so der Grundtopos, werden mittlerweile an die Maschinen angeschlossen. Die technischen Möglichkeiten haben uns stellenweise überholt und wir sind in unserer Unbeholfenheit nur noch antiquiert. Antiquiert deshalb, weil unsere leibliche und psychische Belastungsgrenze den technischen Möglichkeiten angepaßt werden muß. In dieser Anpassung stehen wir ständig vor der eigenen Grenze, die erst vor einer entgrenzten Technik deutlich wird, die sich als technisches System mit Möglichkeiten erweist. Als Maßstab fungiert diese Technik für Anders als Subjekt der Geschichte, das uns - obwohl wir die Dinge selbst geschaffen haben - eine Schande macht. In perfider Weise bereitet uns nicht das perfekte Gerät die Schande, sondern die eigene Unvollkommenheit. Das promethische Gefälle, wie Anders die Schande vor der Maschine zunächst genannt hat, ist freilich kein ausreichendes Argument für die organische Verlängerung der Apparate. In seiner Soziologie der Dinge unternimmt er den Versuch die sozialen Koppelungen von Maschinennetzen zu untersuchen. Die betriebliche Logistik oder die Ausweitung der Kommunikation sind Beispiele für Netze, die durch die Zusammenschaltung von Maschinen entstehen. Für die organische Verlängerung von Maschinennetzen sieht Anders also einen sozialen und psychischen Arbeitsraum vor, der gerade nicht materiell in Erscheinung tritt. Die Organe, die als Maschinenteile eingebunden werden, bewegen sich nicht im Takt der mechanisch-produzierenden Teile. Die mechanische Verlängerung und das Problem der Steigerung physischer Leistung entsprächen der Arbeitswertlehre um die letzte Jahrhundertwende. Die alten Bedingungen der Fließbandarbeit, die den Körper an die Abstände und die Bandgeschwindigkeit fesselte, weicht einer Verflüssigung der Dinge. Die Verflüssigung der Dinge versucht Anders als Liquidierung der Wirklichkeit zu umschreiben. Die technischen Möglichkeiten liquidieren die alte und antiquierte Wirklichkeit zu Gunsten einer nicht etwa nur neuen, sondern aufgelösten Wirklichkeit. Dem korrespondiert die mediale Aufhebung zwischen Sein und Schein, zwischen technischem Bild und Wirklichkeit. Insgesamt koppeln wir uns unseren eigenen Maschinen dort an, wo wir noch auf uns angewiesen sind. Der Fall tritt ein, wenn wir in unserer Freiheit etwas erfüllen können, das ein in seinen Schritten

festgelegtes Programm überfordert. In der Bedienung oder Benutzung der Maschinen geraten wir jedoch in der Erfüllung des vorgesehenen Gesamtprogrammes zu einem Teil der Gesamtmaschine, werden Teil des Netzes. Die Netzlogik der Maschinen führt in letzter Konsequenz also nicht zu der sachlichen Begrenzung in zielorientierter Anwendung, sondern erweist sich als geschichtsmächtige Bedrohung einer Entgrenzung, die den eigenen Produzenten als Teil des Automatismus einbindet. Die Begrenzung läge demnach in einer Art Selbstbegrenzung, die mit der Technik als Subjekt der Geschichte erreicht wäre. Dieser Zustand droht glücklicherweise nach Anders erst und ist keinesfalls erreicht.

Das technische System Elluls gewinnt ausgesprochen selbstreferentielle Züge. Die interne Ausdifferenzierung auf Ziele erfolgt langfristig durch die Totalisation. Elluls Totalisation ist synonym mit der Störungsfreiheit oder Selbstvollendung des Systems. In Hegelscher Diktion liegt damit eine schlechte Unendlichkeit als Betriebsbedingung vor, die ständige Selbstkorrekturen erforderlich macht. Dieser Zusammenhang findet im nächsten Kapitel unter dem Abschnitt zum "Mittel" eine ausführlichere Darstellung. Bei wachsender Eigenkomplexität tendiert das System für das Ziel der Störungsfreiheit zu verstärkter Geschlossenheit bei ausschließlicher Selbststeuerung. Die Prozessierung systemimmanenter Elemente in der Geschlossenheit steigert die Rekombinationsrate zwischen disjunkten Technikpfaden und erhöht die Wahrscheinlichkeit für Neukombinationen oder Möglichkeiten. Die Orientierung an einem vernünftigen Ziel im Unendlichen, der Störungsfreiheit, führt bei Ellul zu einer Richtungslosigkeit. Dem entspricht auch seine Feststellung, daß die Wirklichkeit in Möglichkeiten aufgelöst wird.

Die primäre Systemeigenschaft für die Beobachter zweiter Ordnung im Rahmen der Technokratiefrage ist zweifellos die Geschlossenheit bei gleichzeitiger Feststellung eines immer ungehemmteren Systemzugriffs auf seine Umwelt. Damit wäre die Gemeinsamkeit des Begriffs Technokratie für die vorgeführten Autoren aber schon fast erschöpft, so vielfältig sind die Standorte der einzelnen Denker. Das Plädoyer der vorliegenden Arbeit lautet jedoch konträr nicht auf ausschließliche Geschlossenheit und magische Selbstbetriebsamkeit des technischen Systems. Darum der Aufwand, der sich über die Frühgeschichte bis zur Diskus-

sion der gehlenschen Technikdefinition im vorliegenden Kapitel erstreckte, um den Akteur einzubeziehen. Die Selbstbezüglichkeit des Systems ist auch auf Außenorientierung angewiesen. Diese Außenorientierung kann zunächst in den üblichen Leitkonzepten der Techniksoziologie bestehen, wie sie auf systemhafte Technologien einwirken. Zu nennen wären ästhetische, medizinische, ökonomische und militärische Leitkonzepte. Das techniksoziologische Desiderat einer Systemsteuerung verweist gleichzeitig darauf, daß aktiv eingreifende Außenorientierungen höchstens Vorgaben erbringen und keine vollständige Determination leisten. Umgekehrt strukturiert das technische System seine Umgebung auch um. Die Umgestaltung erfolgt unter der Behauptung eines Sachzwanges, der nur innerhalb der Systemgrenzen einen unproblematischen Ausdruck der Systemlogik darstellt. Allein die latente Komplexitätsreduktion des Systems garantiert den Dauerkonflikt mit Natur und Gesellschaft. Der Sachzwang kann in die Entfremdung umschlagen. Ein Resultat wäre der antiquierte Mensch von Anders, der als weltoffener Akteur anschließend das System erneut als Betreiber leitet. Die Diskussion und die Frühgeschichte betont gegenüber der Geschlossenheit der Technokratie die Komponente der Offenheit. Damit scheitert gerade der typische Versuch durch die Systemschließung einen analytischen Komplex zu schaffen, der in seiner Überschaubarkeit eine Begrenzung schafft. Eine Konsequenz derartiger Begrenzungsleistung lieferte bereits die Überformung der Umgebung mit der Maschinenmetapher der Aufklärung. Insofern die behandelten "Technokraten" das System einer Schließung zu Zwecken der Begrenzung unterziehen wollten, ist das Projekt gescheitert. Für das technische System gilt sowohl Geschlossenheit als auch Offenheit. Die Offenheit stellt sich sogar als zwingender Bestandteil bei Einbezug des Neuen dar. Als unverzichtbarer Bestandteil des technischen Systems könnte dies andererseits die Frage provozieren, wie sich die Offenheit zur operativen Schließung autopoietischer Systeme verhält. Das hierbei keinerlei Widerspruch vorliegt hat Luhmann unter wortwörtlichem Bezug auf die Technik selbst hervorgehoben. Die Technik verhalte sich "orthogonal zur operativen Schließung autopoietischer Systeme.[...] Darin läge kein Widerspruch zu den Theoremen der Theorie autopoietischer Systeme [...]." Die Begründung des Systemtheoretikers erfolgt anschließend unter Verweis auf den Um-

stand, "daß operative Schließung keineswegs kausale Isolierung bedeutet [...]."⁵⁰⁹ Diesen Umstand hat das vorliegende Kapitel im Sinne einer informationstheoretischen Koppelung als Bedingung des Neuen auf der Basis der schelerschen Weltoffenheit als Bestandteil des technischen Systems präzisiert. Das folgende Kapitel wird sich auf dem erreichten Stand der Systembeschreibung um eine weitere Klärung systemischer Eigenschaften bemühen, die allesamt in einer Entgrenzung aufgehen und somit die Begrenzung III vorbereiten.

⁵⁰⁹ NIKLAS LUHMANN, *Die Gesellschaft der Gesellschaft*, Bd.1, Frankfurt 1997, S.526/527.

V. Gescheiterte Systembegrenzungen durch Sinn und Mittel - Instrumentalismus als konsequente Beschreibung der Entgrenzung

Für die Beschreibung der modernen Technik spielen die Mathematik als Methode, das Mittel und der Instrumentalismus eine zentrale Rolle. Befaßte sich das letzte Kapitel mit Begrenzungen, die aus einem bestimmten historischen Stand der Technik finale Bedingungen ableiten oder aus spezifischen Anfangsbedingungen ein geschlossenes System erzeugen, so widmen sich die Autoren im folgenden der Methode. Husserl konzentriert sich auf die angewandte Mathematik, Jaspers untersucht das technische Mittel und Dewey versucht mit dem Instrumentalismus eine allgemeine Vorgehensweise technischer Erkenntnis auszuformulieren. Bei Husserl und Jaspers handelt es sich noch um eindeutige Versuche der Eingrenzung. Dewey entgrenzt die Technik dagegen mit dem Instrumentalismus in einem Umfang, der ihn in seiner Philosophie der Erfahrung zu der Einsicht führte, daß das technische System einer äußeren Korrektur bedürfe. Husserl wählt für die europäische Wissenschaft das Rezept einer axiomatischen Begründung, die in einem zweiten Schritt die deduktive Ableitung gestattet. Dadurch soll sich für das technisierte Denken ein Ursprungssinn rekonstruieren lassen, der den drohenden Sinnverlust auszuschalten erlaubt. Für Jaspers geht es um die Frage der Neutralität der Mittel, die vor dem Hintergrund der Hegelschen Philosophie zu prüfen ist. Könnte die Neutralität der Mittel eine klare Begrenzung auf die primären Ziele garantieren, dann wäre die Technik generell unproblematisch einzustufen. Die technischen Mittel bringen in ihrer endlichen Zwecksetzung, gemessen am absoluten Ideal, immer die Eigenschaft der Entgrenzung mit sich. Wie sich die drei Ansätze zu einer systemtheoretischen Beschreibung unter Einbezug des erreichten Standes verhalten, und welche Probleme sich entwickeln lassen, soll zunächst eine kurze Darstellung skizzieren.

Die Bedeutung der Mathematik hatte sich bereits im Verlauf der Frühgeschichte unter der Vorgabe der erkenntnistheoretischen Selbstverwiesenheit des Menschen herausgestellt. Die Methode mußte aus sich selbst heraus Einsicht garantieren. Welcher Zusammenhang zwischen der Mathematik und dem in der Kapitelüberschrift aufgeführten Sinn besteht, dürfte hingegen umso erklärungsbedürftiger sein. Husserl hat die Mathematik als eine verrechnende Methode bezeichnet, die im Laufe ihrer Entwicklung den ehemaligen Ursprungssinn verliert. Der abstrakte Formalismus leidet unter einem Sinnverlust. Andererseits entwickeln sich Systeme nur unter Verweis von Sinn auf Sinn. Diesen Sinn verbindet Luhmann direkt mit Anschlußmöglichkeiten. Darüber hinaus wies das letzte Kapitel die Geschlossenheit und die Offenheit als Systemeigenschaften nach. Der analysierte Systemtyp erweitert seine Komplexität über die Weltoffenheit seiner Akteure. Es steht demnach die Behauptung des Husserlschen Sinnverlustes bei einem reduktionistischen Verfahren gegen die geschichtliche Erfahrung mit einem technischen System, das sich komplexitätserweiternd verhält. Warum sollte also ausgerechnet mit diesem System ein Sinnverlust verbunden sein? Husserls Argumentation läßt sich besser verstehen, wenn die intendierte Absicht Berücksichtigung findet. Das Projekt der Krisisschrift zielt auf eine Rekonstruktion des verlorenen Sinnes ab. Die Wissenschaft soll einen axiomatischen Aufbau erhalten, der den rekonstruierten Sinn deduktiv transformiert. Die beabsichtigte Begrenzung des Systems führt, was zu zeigen sein wird, zuletzt in die Entgrenzung. Husserls Bemühung um eine Begrenzung reiht sich damit in die Reihe der fehlgeschlagenen Versuche ein, die die Begrenzung III vorbereiten. Seine Ausführungen können die Autoren der Begrenzung III allerdings nur als ungelöste Problemstellung oder als Kritik Blumenbergs erreicht haben. Die Analyse Luhmanns kommt chronologisch zu spät, fand aber wegen ihrer Relevanz für eine systemtheoretische Analyse und ihrem direkten Bezug auf die Krisisschrift trotzdem Berücksichtigung.

Die Mittel stellt die Technik für zuvor festgelegte Zwecke bereit und es geht um die Frage, ob das Mittel Neutralität beanspruchen darf. Zwischen den zu bearbeitenden Gegenstand und die eigene Arbeitskraft, schiebt der Mensch das technische Mittel ein. Die listige Vernunft Hegels läßt die Maschine an die Stelle des arbeitenden Menschen treten. Ob das

eingeschobene Mittel nur den festgelegten Zweck erfüllt und sich bezüglich dieses Zwecks als neutral erweist, darf als fraglich gelten. Bei genauerer Betrachtung stellen sich die Verhältnisse als wesentlich komplizierter heraus. Das Handwerkszeug als Mittel für einen Zweck bereitet wenig Probleme. Selbst im relativ überschaubaren Bereich der Anwendung von Handwerkszeug eröffnet die Universalität des Mittels ein ganzes Spektrum von Zwecken. Jaspers vertritt die Position der Neutralität der Mittel, obwohl er deutliche Abstriche macht. Eine genauere Betrachtung, wie sie Hegel anstellt, belehrt hierbei eines Besseren. Hegel denkt in einem absoluten System, das in seiner Totalität kaum zu übertreffen ist. Damit wird ein rein gedachter Grenzwert, der sich nicht erreichen läßt, eingeführt! Als absolute Position hilft dieses Denken einen klärenden Standpunkt zu beziehen, ohne daß die Teleologie des Meisterdenkers übernommen werden müßte oder sollte. Wenn Hegel in einer ähnlichen Argumentationsfigur schon bei Marx auftrat, so unterscheiden sich die Positionen weitgehend. Dort ging es um die Vollständigkeit von Wissenschaft, hier um das Mittel und den Zweck. Der Versuch einer Systembegrenzung über die Neutralität der Mittel endet ebenfalls in einer Entgrenzung.

Der Instrumentalismus Deweys könnte schließlich als das Handlungsdogma einer technisch geprägten Zivilisation gelten. Die instrumentalisierte Handlung erhält den höchsten Stellenwert bei der Erzeugung von Erkenntnis, indem das Experiment den einzigen kontrollierten Erkenntnisgewinn gewährleisten kann. Das Verfahren ist durch eine ausgesprochene Richtungslosigkeit geprägt, denn die Umwelt ist für Dewey kontingent und das Verfahren des Erkenntnisgewinns arbeitet sich in diese Welt schrittweise hinein. Die Wahrheit erneuert sich bei jedem Schritt als vorläufige Wahrheit und der Verzicht auf die alte Metaphysik eines Ganzen mit einem entsprechend absoluten Wahrheitsbegriff steht im Mittelpunkt der Deweyschen Kritik an der Philosophie. Im Unterschied zu Husserls Unternehmen und der Frage der Neutralität technischer Mittel stellt der Instrumentalismus mit der Auflösung eines kohärenten Ganzen eine direkte Entgrenzung dar.

1. Der Vorwurf der Sinnlosigkeit - Edmund Husserl

Max Weber hat in seiner Religionssoziologie den Anspruch nach einer sinnvoll geordneten Welt thematisiert. Die neuzeitliche Wissenschaft wirkt hierbei destruiierend.

"Denn die empirische und vollends die mathematisch orientierte Weltbetrachtung entwickelt prinzipiell die Ablehnung jeder Betrachtungsweise, welche überhaupt nach dem 'Sinn' des innerweltlichen Geschehens fragt."⁵¹⁰

Weber hat die Sinnfrage in den Kontext eines Gesamtzusammenhanges gestellt, den die neuzeitliche Rationalität auflöst. Die Verbannung der Teleologie und der *causae finales* aus der Natur geben in dieser Hinsicht die verrechenbaren Abschnitte endlicher Sequenzen frei. Die technische Zivilisation wächst sich zu einer technischen Kultur aus, welche die Autoren des Technokratiekapitels bereits verstärkt als technische Superstruktur, eindimensional verriegeltes System, sowie als technisches Subjekt der Geschichte analysierten. Die kritischen Ansätze arbeiteten Elemente eines geschlossenen Systems heraus, das in eigengesetzlicher Manier auf die Gesellschaft übergreift und dort zwanghaft seine eigene fragmentierende Sicht der Dinge etabliert. Diese verdateten Dinge lassen sich unschwer verrechnen und sie funktionieren weitgehend, aber sie erwecken in ihrer leerformalen Betriebsamkeit auch den Eindruck jener Sinnlosigkeit, die für gewöhnlich mit der lapidaren Feststellung verbunden ist, daß die Show eben weitergehen müßte.

Sowohl Ellul, wie auch Schelsky haben, wie im letzten Kapitel gezeigt, mit Nachdruck auf die Sinnlosigkeit bei der Entwicklung des technischen Systems hingewiesen. Für Ellul ergibt sich die Sinnlosigkeit aus dem Projekt der Selbstvollendung des technischen Systems. Schelsky verweist auf die Sinnlosigkeit einer sich selbst bedingenden Produktion, die den Sinn des Ganzen vermissen läßt. Die behauptete Sinnlosigkeit läßt sich dahingehend deuten, daß niemals irgendein Sinn mit dem technischen System verbunden war, oder daß sich dieser Sinn verloren hat. Letzteren Weg beschreitet Husserl. Die Frage lautet dann, ob sich durch

⁵¹⁰ MAX WEBER, *Gesammelte Aufsätze zur Religionssoziologie*, Bd.I, Tübingen 1988, S.564.

Sinnrekonstruktion eine Leitinstanz der technischen Entwicklung erarbeiten läßt. Eine weitere Schwierigkeit für die vorliegende Analyse besteht darin, daß voraussetzungsgemäß von einem technischen System gesprochen wird. Bei Gültigkeit der Systemtheorie entspricht der Sinnlosigkeit das Fehlen von Anschlußmöglichkeiten. Über mangelnde Entwicklungsmöglichkeiten kann sich die technische Intelligenz tatsächlich nicht beklagen. Selbst bei kritischster Beurteilung aller Fortschrittseuphorie stagniert die Entwicklung seit dreihundert Jahren keinesfalls. Der Widerspruch zwischen behaupteter Sinnlosigkeit und systemtheoretisch geforderten Anschlußmöglichkeiten ist also aufzulösen.

Jede systemische Analyse, die das technische System nicht in magischer Abgeschlossenheit, sondern von sozialen Akteuren bewegt sieht, trifft der Vorwurf von Sinnlosigkeit besonders. Luhmann sieht den Sinn psychischer Systeme in einer eigenartigen Selbstverwiesenheit gegeben. Sinn produziert wieder Sinn. Die Selbstverwiesenheit gewinnt an Plausibilität, wenn man nach der Definition von Sinn fragt und auf etwas verwiesen wird, das momentan Sinn macht. Allgemein besitzt für Luhmann etwas Sinn, wenn Anschlußmöglichkeiten existieren. Das Fehlen eines Sinnhorizontes ist mit Sinnlosigkeit gleichzusetzen, was sich durch das Fehlen von Anschlußmöglichkeiten bemerkbar machen kann. Der Typ von Sinnlosigkeit den Ellul erwähnt, erweist sich hierbei als unproblematisch. Wenn das System, so unerreichbar die Selbstvollendung auch immer sein sollte, tatsächlich einen perfekten Endzustand erreichen sollte, dann wird dieses System auch keine weiteren Anschlußmöglichkeiten mehr entwickeln. Seine Entwicklung wäre zu einem Ende gekommen. Gravierender erweist sich dagegen der Sinnlosigkeitsvorwurf durch Schelsky. Die sich selbst bedingende Produktion, die Verwirklichung von Möglichkeiten ohne verbindlichen Blick auf das Ganze, rückt das Verfahren in bedenkliche Nähe einer Machbarkeit um ihrer selbst willen. Andererseits läßt sich leicht von einem Ganzen sprechen, es anzugeben fällt jedoch schwer. Die systemtheoretische Analyse vermeidet die Problematik der Rede vom Ganzen, denn sie geht von der Differenz aus. Ein analoges Problem hatte sich bereits im Anschluß an Marcuses Überlegungen im letzten Kapitel herauskristallisiert. Bei Marcuse läßt sich das System nicht mehr verlassen, bei Schelsky bleibt das Ganze diffus. Das Ganze zu definieren oder über-

haupt einen Maßstab für mehr oder weniger "Sinn" anzugeben, entfällt nach den gemachten Erfahrungen. Der Vorwurf der Sinnlosigkeit wird dadurch keinesfalls entkräftet, sondern er gewinnt sogar an Bedeutung. Das Problem läßt sich jedoch eingrenzen. Insofern der Verweis von Sinn auf Sinn laut Luhmann an die Bereitstellung von Anschlußmöglichkeiten gebunden ist, müßte das Problem eine geschichtliche Dimension besitzen. Husserl entwickelt den Vorwurf der Sinnlosigkeit auch erwartungsgemäß durch den Eintritt in ein geschichtliches Denken. Die Frage lautet dann darauf, wann "Sinn" gegeben war und wie es im Geschichtsverlauf zu einem Verlust von Sinn kommen konnte.

Die folgende Darstellung der Krisisschrift greift zunächst die relevanten Aspekte auf. Für die skizzierte Sinnproblematik erreicht jedoch erst die kritische Diskussion durch Blumenberg einen Stand, der auch den Anschluß in chronologischer Hinsicht erlaubt. Anschließend findet die Gegenstrategie der Sinnrekonstruktion durch einen axiomatischen Aufbau von Wissenschaft durch Husserl eine kritische Würdigung. Die systemtheoretische Seite beschließt eine Stellungnahme durch Luhmann, der sich in einer kleinen Schrift explizit mit der hier relevanten Krisisschrift Husserls auseinandergesetzt hat.

1.1. Lebenswelt gegen Sinnverlust?

Für den Übergang von einer Substanzontologie der Antike zu einer Funktionsontologie, die bei Galilei deutlich in Erscheinung tritt, gewinnt die Anwendbarkeit der Mathematik auf die Natur eine zentrale Bedeutung. Eine Kritik der Technisierung als Prozeß an der Kerndisziplin Mathematik festzumachen, liegt unter den gegebenen Umständen nahe. Tatsächlich hat Edmund Husserl eine Kritik der Mathematisierung geleistet, die zunächst auf die Naturwissenschaft abzielt und ihren Ausgangspunkt bei Galilei nimmt. Die Lebenswelt soll für ihn ein Korrektiv der abstrakt mathematischen Methode bilden.

Husserls Spätwerk, die Krisisschrift, wird in ihren wesentlichen Zügen 1935 in Wien im Rahmen eines Vortrages vorgestellt. Das Thema einer allgemeinen Krise der Wissenschaften stellt die ganze europäische Entwicklung als Intellektualismus und Rationalismus in Frage,

wiesieMaxWeber treffend als "Entzauberung" bezeichnet hat: "daß es also prinzipiell keine geheimnisvollen unberechenbaren Mächte gebe, die da hineinspielen, daß man vielmehr alle Dinge - im Prinzip - durch *Berechnung beherrschen* könne."⁵¹¹ Die Berechnung hatte Descartes gerade wegen ihrer Zuverlässigkeit und immanenten Beweisfähigkeit bei allen grundsätzlichen Zweifeln favorisiert. Aus der Sicht der Krisisschrift erweist sich die konsequente Anwendung der Mathematik zwar nicht als falsch, aber Husserl sieht eine positivistische Überbetonung gegeben, die eine reduktionistische Methode zum Erkenntnisideal überhöht. Wo das mathematische Verfahren greift, dort kann das Ideal einer universalen Philosophie mit der unabdingbaren Sicherheit dieser Methode scheinbar verwirklicht werden. Als Folge vollzieht sich die neuzeitliche Trennung von Philosophie und Naturwissenschaft mit einem Zwischenspiel, bei dem die Philosophie der erfolgreichen naturwissenschaftlichen Methode "more geometrico" zu folgen versucht. Der Phänomenologe fragt darum, wie diese Entwicklung mit den immer offensichtlicher werdenden Konsequenzen zustandekommen konnte?

Husserl verfolgt in der Geschichte die Frage, wie es zu dem Gegensatz zwischen physikalischem Objektivismus und transzendentalen Subjektivismus kommen konnte. Den Ausgangspunkt seiner Analyse bildet die Mathematik auf deren Gerüst die Physik die Weltklärung in Angriff nimmt. Für die euklidische Geometrie läßt sich zunächst noch eine gewisse Anschaulichkeit beanspruchen. Schon auf der nachfolgenden Stufe der Entwicklung der mathematischen Methodik verliert sich dieses sinnliche Bindeglied zu dem beschriebenen Gegenstand. Mit der neuen Mathematik, der abstrakteren Arithmetik und der Differentialrechnung, verbindet sich die "Idee eines rationalen unendlichen Seinsalls mit einer systematisch es beherrschenden rationalen Wissenschaft."⁵¹² Die Unendlichkeit gründet auf der Eigenart eines unbegrenzten mathematischen Raumes, eines Koordinatensystems, in dem sich idealisierte Gebilde mit unbeschränkter Exaktheit vermessen und beschreiben lassen. Diese Unendlichkeit läßt sich formal beherrschen und jeder Fortschritt innerhalb dieses

⁵¹¹ MAX WEBER, "Vom inneren Beruf zur Wissenschaft", in: MAX WEBER, *Soziologie. Universalgeschichtliche Analysen*, Stuttgart 1973, S.311-340, S.317.

⁵¹² EDMUND HUSSERL, *Die Krisis der europäischen Wissenschaften und die transzendente Phänomenologie*, Husserliana Bd.VI, Den Haag 1976, S.19.

Systems darf absolute Rationalität beanspruchen, da er den Beweis auf seiner Seite weiß. Bei Galilei findet sich die erste systematische Anwendung und die naturwissenschaftliche Methode folgt seitdem einer experimentellen Praxis, die ihre formale Beschreibung und theoretische Ergänzung in der Sprache der Mathematik wiedergibt. Über die Fruchtbarkeit und den praktischen Erfolg dieses Verfahrens kann laut Husserl kein Zweifel bestehen, aber zwischen den idealisierten formalen Gebilden und den Gegenständen sieht der Phänomenologe eine Differenz eröffnet, der in ihrer geschichtlichen Formierung nachzugehen ist. Zunächst bedarf es einer genaueren Bestimmung der Differenz, um das Defizit formaler Beschreibung exakter zu erfassen.

Ausgehend vom anschaulichen Fall findet Husserl zunächst natürliche Körper und keine geometrisch-idealen Körper vor. Natürliche Körper entsprechen niemals ihren idealisierten Gegenständen, die sich verrechnen lassen. Sieht die technische Zeichnung in der Bemaßung noch Toleranzen vor, indem der Genauigkeit bei der Fertigung Grenzen gesetzt sind, so entwickelt sich im Zuge einer fortschreitenden Technik unter dem Leitbild mathematischer Exaktheit "eine ideale Praxis eines 'reinen Denkens', das sich ausschließlich im Reiche reiner Limesgestalten hält."⁵¹³ Die Feststellbarkeit der Differenz zwischen praktisch konstruierter Gestalt und Idealgestalt hänge anschließend nur vom Entwicklungsstand der Meßtechnik ab. Der eigentliche Reiz, der von diesem reinen Denken ausgehe, liege jedoch darin begründet, daß es hier zum ersten Mal gelungen scheine, die unendliche Welt der idealen Gegenstände objektiv zu beschreiben. Im Übertrag auf reale Gegenstände und unter Einsatz der Meßtechnik eröffnet sich für Husserl ein Feld induktiver Voraussicht, indem die Berechnung im idealisiert-unendlichen Raum des reinen Denkens bis zur Konstruktion real so nicht vorkommender Kombinationen reicht. Was der Phänomenologe hiermit angegeben hat, ist die Konstruktionsvorschrift synthetischer Werkstoffe und Maschinen, die der Produktion des Neuen entsprechen. Nur die idealisierten Elemente lassen sich in der vorgeführten Art vermessen und als Bausteine in einem System berechenbarer Kombinatorik nutzen. Die

⁵¹³ a.a.O., S.23.

Standardisierung, die Ellul als Bedingung interner Vernetzung des technischen Systems betrachtet, ist ohne Messung, Norm und idealisiertes Maß nicht vorstellbar.

Wirkliche Schwierigkeiten ergeben sich für Husserl bei der Beschreibung realer Körper, falls deren Sinnesqualitäten, wie Farbe, Ton oder Geruch mit den für die äußere Gestalt zutreffenden Verfahren behandelt werden sollen. Sinnliche Eigenschaften lassen sich nicht geometrisieren. Solange nur die äußeren Abmessungen der Körper durch geometrische Verfahren in anschaulicher Art und Weise einen Übertrag finden würden, hielte sich die Problematik in Grenzen. Die neuzeitliche Methode der Arithmetik dehne den Bereich des Berechenbaren jedoch tendenziell immer weiter aus. Dies zeige sich in aller Deutlichkeit an der Frage, ob die Sinnesqualitäten mathematisierbar seien. Husserls Argumentation macht es sich zur Aufgabe, die prinzipielle Unmöglichkeit eines derartigen Unterfangens aufzuzeigen. Er beruft sich dabei auf die Geometrie, als eine die Gestalt erfassende "Universalform der Welt."⁵¹⁴ Diese Totalform betreffe ausschließlich die Konfiguration aller Körper, verfehle aber notwendig deren Sinnesqualitäten, die qualitativ von der Gestalt, d.h. vom äußeren Umriß geschieden seien. Eine Körperfarbe zeigt eben keinerlei Abhängigkeit von der Form des Körpers. Trotzdem fehlt es nicht an Versuchen die qualitativen Eigenschaften der Körper zu mathematisieren, wie die Versuche der Aufstellung einer Farbmatrik beweisen.⁵¹⁵ Die subjektiven Sinnesqualitäten in das Raster mathematischer bestimmter Wissenschaft aufzunehmen, lehnt Husserl ab. Der Grund für die Kritik an der Berechnung der Empfindung steht in enger Verbindung mit seinem Lösungskonzept für die Krise europäischer Wissenschaft. Gelänge nämlich die Verrechnung der Sinnesqualitäten, so hätte die formale Beschreibung auch die Gegebenheit der Dinge auf dem Boden der Lebenswelt eingezogen, welche in ihrer Subjektiv-

⁵¹⁴ a.a.O., S.33.

⁵¹⁵ Vgl. HARALD KÜPPERS, *Farbe*, München 1973. Die Erfassung der Farbe durch Systeme dient vornehmlich einer Anwendung, die auf genaue Reproduktion eines Farbmusters angewiesen ist. Die Theorie der Farbe beschäftigte jedoch auch Künstler. Eine neue Stufe der Farbverarbeitung erreicht die Darstellung in einem technischen Träger, wie es der traditionelle Film des photographischen Prozesses oder eine Farbbank in einem Computersystem sein kann. Was zuletzt als Farbe des Systems repräsentiert wird, kann nur dann die Frage nach der Qualität der Farabbildung provozieren, wenn der abgebildete Farbträger als Vergleichsobjekt vorliegt. Andernfalls liegt der Schluß nahe, daß die Eigenfarben des technischen Systems als objektive Farben akzeptiert werden und die virtuelle Eigenschaft der Abbildung zum stellvertretenden Normal in der technischen Umgebung gerät.

tät gerade die Differenz zu einer abstrahierenden Methode bezeugt. Da die Methode neuzeitlicher Wissenschaft für die Sinnesqualitäten als Letzterklärung versagt, tritt Husserl den Weg in die transzendente Phänomenologie an, welche subjektive Leistungen weder psychophysikalisch noch psychologisch erfassen möchte.

Den Ausgangspunkt der These von der Mathematisierbarkeit der sinnlichen Qualitäten sieht Husserl in einer Hypothese Galileis gegeben: "daß eine universale Induktivität in der anschaulichen Welt herrsche, eine sich in jenen alltäglichen Erfahrungen ankündigende, aber eine in ihrer Unendlichkeit verborgene."⁵¹⁶ Abgesehen von dem ungerechtfertigten Übertrag, der sich bis zum Positivismus hin gesteigert hätte, sei an Spielraum lediglich die Unabgeschlossenheit in dieser Hypothese zugestanden, die das Verfahren in eine unendliche Folge von Theorien verstricke. Der eigentliche Sinn verwandle sich in der Praxis zu einer immanenten Aufgabe der Methode, der beständig zu verbessernden Approximation. Gemessen an der strengen philosophischen Forderung einer Erklärung, verbunden mit dem abstrakten Formelsinn, komme dies einer Sinnentleerung gleich. Die Methode habe sich endgültig auf eine "rechnerische Technik" reduziert und "bloß jene Denkweisen und Evidenzen sind nun in Aktion, die einer Technik als solcher unentbehrlich sind."⁵¹⁷ Husserl definiert Technik als formale Bewegung in einem symbolischen System, welches ohne Rückbesinnung auf seinen ursprünglichen Sinn auskommt. Diese Technik entspricht einem Denkstil, der mit symbolischen Begriffen operiert. Jede sinnvergessene Methode läuft Gefahr sich in der angeführten Art zu technisieren. Erst in der Gesamtschau europäischer Wissenschaftsentwicklung deutet sich die erforderliche Korrektur im Rückblick auf die Geschichte an:

"An sich ist der Fortgang von sachhaltiger Mathematik zu ihrer formalen Logik als reiner Analysis oder Mannigfaltigkeitslehre etwas durchaus Rechtmäßiges, ja Notwendiges; desgleichen die Technisierung mit dem sich zeitweise ganz Verlieren in ein bloß technisches Denken. Das alles aber kann und muß vollbewußt verstandene und geübte Methode sein. Das ist es aber nur, wenn dafür Sorge getragen ist, daß hierbei gefährliche Sinnverschiebungen vermieden bleiben, und zwar dadurch, daß die ursprüngliche Sinnggebung der Methode, aus welcher sie den Sinn einer Leistung für die Welterkenntnis hat, immerfort aktuell verfügbar bleibt; ja noch mehr, daß sie

⁵¹⁶EDMUND HUSSERL, *Die Krisis der europäischen Wissenschaften und die transzendente Phänomenologie*, Husserliana Bd.VI, Den Haag 1976, S.37/38.

⁵¹⁷ a.a.O., S.46.

von aller unbefragten Traditionalität befreit wird, die schon in der ersten Erfindung der neuen Idee und Methode Momente der Unklarheit in den Sinn einströmen ließ."⁵¹⁸

Mit dem Ziel einer Rekonstruktion des ursprünglichen Sinnes führt Husserl nun die Lebenswelt als vergessenes Sinnfundament der Naturwissenschaft ein. Die bisherige Verfahrensweise mit der Lebenswelt, "der Welt der wirklich erfahrenden Anschauung"⁵¹⁹, legt derselben mit der mathematischen Naturwissenschaft nur ein Ideenkleid an. "Das Ideenkleid macht es, das wir für wahres Sein nehmen, was eine Methode ist [...]"⁵²⁰ Für die Technik als angewandte Naturwissenschaft⁵²¹ - man beachte den Unterschied zu dem oben angeführten technisierten Denkstil - hat dies die Konsequenz, daß sie auf der Basis einer sinnentleerten Methode betrieben wird. Technisches Denken und Technik als Praxis sind nach Galilei nicht austauschbar, indem der angewandten Technik eine Technisierung des Denkens vorangeht.⁵²² Nach der Feststellung, daß die neuzeitliche Wissenschaft einer Sinnentleerung gleichkommt, konzentriert sich Husserl auf die Suche nach einem Weg aus der Krise und setzt bei der Lebenswelt an. Hatte die Lebenswelt im Gesamtwerk als "natürlicher Weltbegriff"⁵²³ bereits 1910 Gewicht, so gewinnt sie im Spätwerk als erfahrungsmäßige Grundlage einer zu korrigierenden wissenschaftlichen Praxis verstärkt an Bedeutung. Die fundierende Eigenart der

⁵¹⁸ a.a.O., S.46/47.

⁵¹⁹ a.a.O., S.50.

⁵²⁰ a.a.O., S.52.

⁵²¹ Husserl betrachtet die Technik als angewandte Naturwissenschaft. Diese Technikableitung läßt sich mittlerweile kaum aufrechterhalten, denn die Problemlösung für technische Entwicklungen geht eigene Wege. Die Umstellung von mechanischen Analogrechnern auf elektronische Analogrechner setzt maximal den Bedarf an Rechenkapazität in den Naturwissenschaften voraus. Eine besondere naturwissenschaftliche Theorie, die zur Anwendung kommt, spielt keine Rolle. Die Revolution, die mit der digitalen Verarbeitung erfolgt, basiert auf der Erkenntnis, daß sich ein duales Zahlensystem relativ fehlerfrei technisch abbilden läßt, da nur zwei Zustände einwandfrei identifiziert werden müssen.

⁵²² SEVERIN MÜLLER betont in seiner Arbeit *Vernunft und Technik* unter Bezug auf Arno Baruzzis *Mensch und Maschine* bereits die Möglichkeit einer umgekehrten Abhängigkeit. (ARNO BARUZZI, *Mensch und Maschine*, München 1973.) In der Verlängerung der Geschichte sei die technische Wirklichkeit zum Definitionsmodell des Denkens geraten. Dem entspricht das Primat der Praxis, welche die Vorgaben für die theoretischen Leistungen des Denkens absteckt. Das Denken sieht sich nach dieser Interpretation dem Erfolgskonzept "Maschine" gegenüber, das in seiner Machbarkeit ein Muster für die abgeschlossene Definition bildet. Die Abgeschlossenheit rührt von der immanenten Notwendigkeit einer kausal lückenlosen Beschreibung her, die erst die reale Funktion der Maschine garantiert. Das Maschinenwesen als Modell des Denkens gipfelt schließlich in der Konzeption der Welt als Maschine. Baruzzi und Müller setzen hier ein vertrautes Motiv der Maschinenmetapher der Aufklärung kritisch gewendet fort. (Vgl. SEVERIN MÜLLER, *Vernunft und Technik*, Freiburg 1976, S.40/41.)

⁵²³ EDMUND HUSSERL, *Zur Phänomenologie der Intersubjektivität*, Husserliana Bd. XIII, Den Haag 1973, S.125.

Lebenswelt liegt in dem "Selbstverständlichen"⁵²⁴ mit dem menschliche Subjektivität sich selbst als weltkonstituierende Leistung objektiviert.⁵²⁵ In der Selbstverständlichkeit der Lebenswelt erfährt der Mensch eine ursprüngliche Evidenz, bei der die Dinge als fraglos vorgegeben und in unmittelbarer Präsenz erscheinen. Ohne die Zwischenschaltung jeglicher Theorie bedeutet die Wahrnehmung hier Anschauung der Dinge in ihrer direkten Gegebenheit und Befindlichkeit. Der ganze wissenschaftliche Apparat hat unter lebensweltlicher Sichtweise nur einen einzigen Effekt: Er verwandelt die in ursprünglicher Evidenz gegebenen Dinge in subjektive Gebilde. Die Suche nach einer sinnrestituierenden Methode verlangt also notwendig die Ausklammerung und Aussetzung alles bisherigen wissenschaftlichen Denkens und Tuns. Husserl faßt diese Forderung unter der Bezeichnung einer ersten Epoché zusammen. Nach dem Vollzug der ersten Epoché verbleibt der angestrebten Methode nur die Thematisierung der allgemeinsten Strukturen der Lebenswelt im Wachbewußtsein der darin befindlichen Menschen. Das einheitliche Bewußtsein von der Welt, welches sich im Subjektiven synthetisiert, kann nun nicht im Zustand des einfachen Hineinlebens als typischer, lebensweltlicher Befindlichkeit der Subjekte weiter analysiert werden. Die synthetischen Leistungen des Subjektiven erfordern eine Reflexion auf die Art und Weise der subjektiven Gegebenheit, eine transzendente Epoché. Sollte die erste Epoché die wissenschaftliche Stellungnahme zur Welt vermeiden, so muß die zweite Epoché nunmehr "mit einem Schlage den durch die Gesamtheit des natürlichen Weltlebens und durch das gesamte (ob verborgene oder offene) Geflecht der Geltungen hindurchreichenden Gesamtvollzug außer Aktion" setzen, "eben den, der als einheitliche 'natürliche Einstellung' das 'schlicht' 'geradehin' Dahinleben ausmacht."⁵²⁶ Die Leistung der zweiten Epoché nennt Husserl die transzendente Reduktion, d.h. die "Reduktion 'der' Welt auf das transzendente Phänomen 'Welt' und damit auf ihr Korrelat: die transzendente Subjektivität [...]"⁵²⁷ Dabei kommt es nicht etwa

⁵²⁴ EDMUND HUSSERL, *Die Krisis der europäischen Wissenschaften und die transzendente Phänomenologie*, Husserliana Bd. VI, Den Haag 1976, S.115.

⁵²⁵ Vgl. a.a.O., S.116.

⁵²⁶ a.a.O., S.153.

⁵²⁷ a.a.O., S.155.

darauf an, was die Dinge sind oder wie sich deren Realität wahrhaft bestimmen läßt, sondern es bleibt ausschließlich die Erfahrung und deren Wandlungen als stetiger Fluß relevant.

Ob die Sinnfundamentierung für die europäische Wissenschaft über die Thematisierung der Lebenswelt geleistet werden kann und letztlich auf diesem Wege ein Korrektiv der Technik zu gewinnen wäre, untersucht Hans Blumenberg.

1.2. Die Kritik Blumenbergs - Sinnverzicht statt Sinnverlust

Hans Blumenberg greift in *Technisierung und Lebenswelt* in kritischer Absicht die Überlegungen der Krisisschrift auf. Die Kritik konzentriert sich auf die Analyse der neuzeitlichen Wissenschaft durch Husserl, deren gewachsener Sinnverlust tatsächlich in einem Sinnverzicht bestehen soll. Außerdem soll die Möglichkeit einer Rekonstruktion des Sinns auf dem Boden der Lebenswelt entfallen. Der Reduktionismus der mathematischen Behandlung erhält durch den Austausch des Sinnverlustes mit dem Sinnverzicht einen ganz anderen Charakter. Der Verzicht auf die umfassendere Beschreibung, der formale Verfahren häufig begleitet, erbringt als Komplexitätsreduktion zunächst nur Nachteile. Die faktisch damit eingetauschte Option auf eine formale Fortschreibung bedeutet auf der anderen Seite die in der Geschlossenheit der Methode liegende Chance auf Komplexitätserweiterung.

Wer nach dem Problem der Technik fragt, der muß genau die technisch-immanent lösbaren Fragestellungen ausklammern, denn sie können nach der Auffassung Blumenbergs relative Problemfreiheit beanspruchen, da ihre lückenlose Konstruktionsvorschrift bereits einen hinreichenden Einblick gewährt. Der Vergleich von Naturgegenstand und technischem Gegenstand verdeutlicht dies:

"Der Betrachter eines Baumes steht vor einer unabsehbaren und, wie wir heute glauben müssen, unerschöpflichen theoretischen Dimension; der Betrachter einer Lokomotive hat ein Ding vor sich, dessen sämtliche Daten in den Konstruktionsbüros einer Fabrik aufbewahrt werden."⁵²⁸

Auf der konstruktiven Seite gibt es demnach kein Problem der Technik, denn nur was wir

⁵²⁸ HANS BLUMENBERG, "Lebenswelt und Technisierung", in: HANS BLUMENBERG, *Wirklichkeiten in denen wir leben*, Stuttgart 1986, S.7- 54, S.10.

selbst hervorgebracht haben, dies können wir nach Kant verstehen. Das Unbehagen an der Technik kapriziert sich folglich auf die unerwünschten Nebenwirkungen, wie Umweltverschmutzung und Fehlfunktionen. Den technischen Unfall zu einem Beispiel des Problems der Technik zu erheben, lehnt Blumenberg jedoch mit dem Hinweis darauf ab, daß die technischen Lösungen für derartige Probleme den entsprechenden Spezialisten bekannt wären und lediglich eine ökonomische Rentabilitätsabwägung die Umsetzung verhindert. Wer technisch behebbare Mißstände zum Kernproblem stilisiert, liefert folglich nur den "Optimisten der Technik" starke Argumente, indem die Konsequenz in der berechtigten Forderung einer sofortigen "Vollstreckung des Prinzips der Technizität" mit allen verfügbaren Lösungsmöglichkeiten besteht.⁵²⁹ Ellul hatte diesen Zusammenhang sogar als ein Kennzeichen des technischen Systems herausgearbeitet. Die einzelnen Probleme, die auf technischem Weg entstehen, finden durch technische Lösungen ihre Abhilfe.

Die Frage nach dem Problem der Technik verlangt also einen anderen Ansatz. Im geschichtlichen Rückblick kommt der Gegensatz von Natur und Technik in den Blick, womit das Problem der Technik zu einer Frage des Überganges des Naturgeschöpfes Mensch zum selbstermächtigten Gestalter seiner eigenen technischen Kulturwelt aufgeworfen wird.

"Daß es um das Problem dieses Überganges aber gerade geht, meinen wir damit anzuzeigen, daß wir von 'Technisierung' als einem Prozeß, nicht von Technik als einem Gegenstandsbereich, zu sprechen beabsichtigen."⁵³⁰

Blumenberg wendet sich unter der Prozeßperspektive der Krisisschrift Husserls zu, wobei mit dem Ausgangspunkt des Naturgeschöpfes Mensch ein entsprechender Beginn in der Geschichte gesucht wird. Von einem unbefangenen Anfang für das Problem der Technik läßt sich im Zusammenhang mit der ersten Epoché sprechen. Die Ablösung von der Lebenswelt mit den Stufen einer nurmehr die Körper erfassenden Geometrie und ihrem Ausbau zu einer reinen Analysis oder Mannigfaltigkeitslehre soll durch eine Analyse des geschichtlichen Ganges das verlorene Sinnfundament der Wissenschaft wiedergewinnen. Technisierung bedeutet die Herausbildung eines ganz bestimmten Verhältnisses in der Geschichte, bei dem

⁵²⁹ Vgl. a.a.O., S.11.

⁵³⁰ a.a.O., S.16.

durch die abstrakte Umrechnung die Verbindung zu den Sachen selbst verloren geht. Die Abstraktion setzt nurmehr Zeichen für die Dinge und

"sie vermehrt ständig die 'Zeichenwerte', die nominalen Repräsentationen, die [sachlich] ungedeckten Anweisungen; sie ist um im Bereich der Metaphern zu bleiben - Herbeiführung von Besitz, anstatt Begründung von Eigentum, oder Ausübung von Herrschaft ohne Rücksicht auf deren Legitimität."⁵³¹

Die Gegenstände erscheinen in einem verengten Gegenstandshorizont, der die Welt bereits in einer bestimmten Perspektive einer konstruierten Wirklichkeit erscheinen läßt. Dies gilt auch für den abgeleiteten Naturbegriff.

"Natur, das deutet sich hier schon an, kann nicht der Gegenbegriff der Technik sein, weil im Naturbegriff selbst schon eine Verformung und eben Pointierung der ursprünglichen Weltstruktur vorliegt."⁵³²

Der Abschnitt zur Frühgeschichte hatte die Abhängigkeit des Naturbegriffs vom jeweils gültigen Modell im Technisierungsprozeß mehrfach herausgestellt. Ein unbefangener Anfang oder die natürliche Einstellung der Lebenswelt gewinnen dadurch an Problematik. Die Forderung nach dem unbefangenen Anfang läßt sich nun in kritischer Form auf die geschichtsbezogene Argumentation Husserls beziehen. Mit dem Krisistext tritt eine geschichtliche Betrachtung auf, die die europäische Geistesgeschichte ab Galilei mit einer theoretischen Einstellung ausstattet. Die vorangegangene Phase menschlicher Geschichte soll sich laut Husserl demgegenüber durch eine natürliche Einstellung ausgezeichnet haben. Blumenberg kritisiert Husserl in diesem Punkt, indem er in der Abgrenzung zu einer vorgängigen natürlichen Einstellung eine Inkonsequenz sieht, da Husserl diesen "Anfang" einfach voraussetzt und damit gegen seine eigene Auffassung vom intentionalen Bewußtsein verstößt.

"Wenn das Bewußtsein Intentionalität ist, wenn die Möglichkeit der erfüllten Anschauung, der Evidenz, die Einheit seiner Gegebenheit bestimmt, dann ist die Vorstellung einer natürlichen, vortheoretischen Urwüchsigkeit eine mythische Fiktion."⁵³³

Getroffen ist hier der zweite Typ von Epoché, denn wenn die Lebenswelt als zu jeder Zeit fraglos Vorgegebenes definiert wird, dann hat der transzendente Vorstoß notwendigerweise in der Geschichte die Aufgabe, jene Selbstverständlichkeit zu durchbrechen und in

⁵³¹ a.a.O., S.35.

⁵³² a.a.O., S.20.

⁵³³ a.a.O., S.22/23.

ein Selbstverständnis zu verwandeln. Die Lebenswelt verliert dadurch aber jeden Anspruch ein hinreichendes Korrektiv zu geben, und dies betrifft auch den Weg aus der Krise der europäischen Wissenschaft. Die Formalisierung darf nun nicht als Zerstörung einer natürlichen Erfahrung gedeutet werden, denn die vorgefundene Lebenswelt ist selbst fraglich geworden und deshalb Gegenstand phänomenologischer Analyse.

"Wenn Husserl das Wesen der neuzeitlichen Naturwissenschaft in einer bestimmten, ihr zugrunde liegenden Abstraktion sieht, so ist das also nicht eine späte Verfehlung in der europäischen Geistesgeschichte, sondern nur die späte Konsequenz einer schon in der natürlichen Erfahrung angelegten Verengung der Anschauung. Die Lebenswelt hat also keineswegs die Fülle und Üppigkeit eines mythischen Paradieses und nicht die dazugehörige Unschuld."⁵³⁴

Die Geschichtskonzeption Husserls widerlegt demnach dessen eigene Forderung nach radikalem Neuanfang des Denkens, denn statt einem Neuanfang stellt die Rückkehr zur Lebenswelt nur den "vielleicht erste[n] Versuch des Ausbruchs aus der Geschichte"⁵³⁵ dar. Die Grenzvorstellung der atheoretischen Vorgeschichte nähert sich fatal der Suche nach einer natürlichen Natur an. Diese Suche krankte bisher regelmäßig an der Schwierigkeit, welche Kriterien hier eine sichere und letztgültige Definition garantieren könnten. Der Beginn der theoretischen Einstellung bei Galilei bezeichnet nach Husserl nun eine Verdeckung durch Entdeckung. Verdeckt wird die in anschaulicher Gegebenheit vorhandene Natur durch das formale Ideenkleid. Verdeckung bedeutet nicht Zerstörung und daraus leitet sich die Chance zur Sinnrekonstruktion ab.

"Das Ergebnis dieser Darstellung ist, daß die Technisierung ein Vorgang ist, der sich an dem *theoretischen* Substrat selbst abspielt. [...] Technisierung ist 'Verwandlung ursprünglich lebendiger Sinnbildung' zur Methode, die sich weitergeben läßt, ohne ihren 'Urstiftungssinn' mitzuführen [...]"⁵³⁶

Was oben als Antithese von Natur und Technik bestritten wurde, löst sich in einem anderen Verständnis auf, welches sich als Verhältnis zur Geschichte zeigt. Im Überspringen einer kontinuierlichen, geschichtlichen Entwicklung bricht die Technisierung quasi nur die schnell verfügbaren, formalen Elemente im Verzicht auf erfüllte Intention heraus. Daraus leitet sich das therapeutische Programm für Husserl ab: Letztlich soll der Sinnverlust durch die phänomenologische Nachfrage aufgeholt werden. Dahinter verbirgt sich für Blumenberg ein fataler Fehlschluß, denn es wird durch die Einführung einer Methode, mit der der

⁵³⁴ a.a.O., S.25.

⁵³⁵ Vgl. HANS BLUMENBERG, *Der Prozeß der theoretischen Neugierde*, Frankfurt 1973, S.64.

⁵³⁶ HANS BLUMENBERG; "Lebenswelt und Technisierung", in: HANS BLUMENBERG, *Wirklichkeiten in denen wir leben*, Stuttgart 1986, S.7-54, S.31.

Sinnverlust aufgeholt werden soll, nur wiederholt, was eben den methodisch bedingten Sinnverzicht ermöglicht hatte. Die Thematisierung der Lebenswelt zeigt erneut den

"Basisvorgang im geistigen Substrat der technischen Welt, den man als Entselbstverständlichung bezeichnen könnte. Die letzten und verstecktesten Selbstverständlichkeiten noch in Frage zu stellen, ließe sich geradezu als Programm der Phänomenologie angeben. Die Lebenswelt selbst zum Gegenstande theoretischer Deskription zu machen, ist ja nicht eine Rettung und Bewahrung dieser Sphäre, sondern in der Enthüllung die unvermeidliche Zerstörung ihres essentiellen Attributs der Selbstverständlichkeit."⁵³⁷

Blumenberg sieht gerade in dem Verzicht auf eine als selbstverständlich gegebene Welt, was er als Kontingenzbewußtsein bezeichnet und darunter die Beurteilung der Welt von einem "Standpunkt der Notwendigkeit und der Möglichkeit"⁵³⁸ her versteht, den Antrieb und Anfang der technischen Transformationen.⁵³⁹ Nur die unter der Möglichkeit gefaßte Wirklichkeit fundiert den Hang zu ununterbrochenem Eingriff, zur Gestaltung nach eigenem Entwurf. Es erscheint fast überflüssig an dieser Stelle darauf hinzuweisen, daß der blumenbergsche Verzicht auf eine als selbstverständlich gegebene Welt der Weltoffenheit Schellers voll entspricht. Wenn sich weder eine erste Natur, noch eine selbstverständlich vorgefundene Welt definieren läßt, dann bleibt als Operationsbasis der Weltoffenheit nur der letzte Stand ihrer eigenen Konstruktionen. Dieser Selbstbezug verbindet sich lediglich mit einem theoretischen Anspruch, womit wieder auf Blumenberg zurückzukommen wäre.

"Hierin formiert sich die Kritik an Husserls Position. Der *Sinnverlust*, von dem Husserl gesprochen hat, ist in Wahrheit ein in der Konsequenz des theoretischen Anspruchs selbst auferlegter *Sinnverzicht*."⁵⁴⁰

⁵³⁷ a.a.O., S.47f.

⁵³⁸ a.a.O., S.47.

⁵³⁹ Blumenberg steht mit dieser Sicht der Probleme einer Sinnrekonstruktion für die neuzeitliche Wissenschaft nicht isoliert da. Rudolf Boehm kommt in seinem Aufsatz *Husserls drei Thesen über die Lebenswelt* zu dem Schluß, daß die neuzeitliche Wissenschaft zwar nur eine vermeintlich objektive Weltbeschreibung liefert, dies aber eine Leistung jener Subjektivität vorstellt, die bei jedem methodischen Verlassen der Lebenswelt eine Rolle spielt. Die selbe Subjektivität bleibt an der Konstitution der Lebenswelt beteiligt und nur eine geschichtliche Analyse darf sich gegenüber einer subjektivierten Methode relativ sicher wähnen. Wie aber, "wenn der von Husserl beklagte Verlust der Lebensbedeutsamkeit der modernen Wissenschaft seinen Grund gerade darin hätte, daß eben diese in der Nachfolge unserer antiken Wissensideale sich bereits nach Kräften bemühte, der von Husserl aufgestellten Forderung der Enthebung vom Boden der Lebenswelt nachzukommen, und ihre noch verbliebene Lebensbedeutsamkeit ihren Grund in der Unmöglichkeit, dieser Forderung wirklich radikal zu entsprechen?" (RUDOLF BOEHM, "Husserls drei Thesen über die Lebenswelt", in: ELISABETH STRÖKER, *Lebenswelt und Wissenschaft in der Philosophie Edmund Husserls*, Frankfurt 1979, S.28.) Die transzendente Epoché hätte unter dieser Voraussetzung die Austreibung der Krise durch die perfektionierte Krise ersetzt. Sie wiederholte in ihrer Forderung nach Totalität nur die wegen ihres Verzichts auf Letztbegründung und Teleologie abgeschwächte Grunderfahrung der Naturwissenschaft, daß die streng durchgehaltene Enthebung vom Boden der Lebenswelt auch den vollendeten Sinnverlust herbeiführen könnte.

⁵⁴⁰ HANS BLUMENBERG, "Lebenswelt und Technisierung", in: HANS BLUMENBERG, *Wirklichkeiten in denen wir leben*, Stuttgart 1986, S.7-54, S.42.

Der Sinnverzicht als Kennzeichen jeder Methodik, die auf eine Wiederholbarkeit durch einander ablösende Generationen setzen muß, indem Wissenschaft als unendliche Aufgabe erscheint, begleitet für Blumenberg jedes wissenschaftliche Unternehmen, welches nicht beständig mit dem radikalen Neuanfang konfrontiert sein will und stattdessen auf Anschlußmöglichkeiten setzt. Die getroffene Unterscheidung zwischen Verzicht und Verlust des Sinns, beschreibt eine erkenntnistheoretische Situation und keine oberflächliche Entscheidung. Wenn die Konsistenz abendländischer Geschichte im Spiegel der Beobachter zweiter Ordnung die Ableitung der Möglichkeit gestattet, so steht jede nachträgliche Sinnstiftung innerhalb dieser Geschichte vor der Aufgabe, ein Korrekturmaß einzuführen, dessen ursprüngliche Natürlichkeit ob seiner Verflechtung in diese Geschichte sofort fragwürdig wird. Der Umbau des Kulturschiffes erfolgt ohne schützenden Hafen auf offener See. Erst wenn der Sinn nach Aufweis der gewonnenen Möglichkeiten zirkulär auf Möglichkeiten zurückgeführt wird, entsteht das Problem. Dem entspricht der Verweis von Sinn auf Sinn bei Luhmann. Analog sah, wie oben ausgeführt, Ellul die Wirklichkeit in Möglichkeiten aufgelöst, und Radovan Richta diagnostizierte wie Schelsky eine Produktion um der Produktion willen. Soweit ein von außen legitimierter, akzeptierter oder transzendenter Sinn fehlt, bleibt nur sinnvoll, was Anschlußmöglichkeiten liefert. Blumenberg macht den Problemkomplex als die Inaussichtnahme und das Desiderat einer "Pathologie der Technik"⁵⁴¹ deutlich, die sich um die Technik mit ihren Möglichkeiten zentrieren muß.

1.3. Die Kritik am vollständigen Aufbau von Wissenschaft

Husserl wollte die Krisis der europäischen Wissenschaft durch die Rückbesinnung auf den Urstiftungssinn beseitigen. Damit kommt das vorwissenschaftliche Subjekt durch die erste Epoché ins Spiel. Dessen Welterfahrung müßte als die Grundlage hochelaborierter wissenschaftlicher Erkenntnisse, denen ihr ursprünglicher Bezug abhanden gekommen ist, rekonstruiert werden. Das vorwissenschaftliche Subjekt muß eine stabile Umwelt besessen haben, in der es beispielsweise die Anfänge der Geometrie entwickeln konnte. Insofern

"der in aller erdenklichen Variation invariante Gehalt der raumzeitlichen Gestaltensphäre bei der Idealisierung in Betracht gezogen wird, kann ein ideales Gebilde erwachsen, das für alle Zukunft und für alle kommenden Menschengenerationen nachverstehbar und so tradierbar ist, nacherzeugbar

⁵⁴¹ a.a.O., S.50.

mit identischem intersubjektivem Sinn."⁵⁴²

Für die Mathematik bedeutet dies, daß der formale Formelsinn und das Ideenkleid um ihren ursprünglichen Sinn bereichert, das geortete Defizit nicht mehr aufweisen werden. Der Aufbau der Wissenschaft hat demnach von unten zu erfolgen. Für eine formale Disziplin wie die Mathematik kommt nur der deduktive Weg in Frage. Ein Anspruch der an eine derartige *Mathesis universalis* zu stellen ist, besteht darin, daß definite Mannigfaltigkeiten - unendliche Gebiete also - erfaßt werden müssen. Soll dies auf deduktivem Weg erfolgen, dann muß das gesamte Gebiet aus Axiomen abgeleitet werden können. Die entsprechende Bedingung für das Axiomensystem lautet also auf Vollständigkeit.⁵⁴³ Ohne die Bedingung der Vollständigkeit läßt sich der Urstiftungssinn nicht mitführen. 1931 erscheint eine Arbeit, die Husserls Aufbau der Wissenschaft nachhaltig in Frage stellt. Sie trägt den Titel *Über formal unentscheidbare Sätze der Principia Mathematica und verwandter Systeme* und stammt von Kurt Gödel.⁵⁴⁴ In dieser Arbeit widerlegt Gödel die Auffassung, daß für jedes mathematische Gebiet ein Axiomensystem aufstellbar sei, aus dem sich alle wahren Sätze des Gebietes deduktiv ableiten lassen. Husserls Vorstellung wird von Gödels Aussage getroffen, obwohl der Logiker der intuitiven Methode nachweislich positiv gegenübersteht.⁵⁴⁵ Der Umfang von "alle Sätze" schließt auch den Fall unendlich vieler Sätze ein. Gödels Arbeit zeigt, daß ein derartiges System Widersprüche zuläßt. Umgekehrt bedeutet dies, daß in einem widerspruchsfreien System die Vollständigkeitsbedingung nicht erfüllt ist. Es gibt in diesem Fall wahre Sätze die aus den Axiomen nicht ableitbar sind. Husserls Aufbau der Wissenschaft scheitert also an einem Ergebnis der formalen Logik.

⁵⁴² EDMUND HUSSERL, *Die Krisis der europäischen Wissenschaften und die transzendente Phänomenologie*, Husserliana Bd. VI, Den Haag 1976, S.385.

⁵⁴³ Vgl. EDMUND HUSSERL, *Formale und Transzendente Logik. Versuch einer Kritik der logischen Vernunft*, Husserliana Bd. XVII, Den Haag 1971, S.94ff.

⁵⁴⁴ KURT GÖDEL, "Über formal unentscheidbare Sätze der Principia Mathematica und verwandter Systeme I", *Monatshefte für Mathematik und Physik*, 38, 1931, S.173-198.

⁵⁴⁵ KURT GÖDEL, "The modern development of the foundations of mathematics in the light of philosophy", in: SOLOMON FEFERMAN (Hrsg.), *Collected Works*, Bd. III, Oxford 1995, S.374-S.387. Gödel betrachtet die Phänomenologie als Methode für die Erreichung eines neuen Bewußtseinszustandes als durchaus erfolgversprechendes Unternehmen. "Ich glaube es besteht gar kein Grund, ein solches Verfahren von vorneherein als aussichtslos abzulehnen." (a.a.O., S.382) Kurz darauf relativiert Gödel seine Einschätzung durch den Hinweis auf die intuitive Einführung logisch unabhängiger Axiome, insofern es um eine lückenlose Deduktion geht. "Es zeigt sich nämlich, daß bei einem systematischen Aufstellen der Axiome der Mathematik immer wieder neue und neue[re] Axiome evident werden, die nicht formallogisch aus den bisher aufgestellten folgen." (a.a.O., S.384.) Anschließend bringt Gödel das intuitive Erfassen der neuen Axiome, die von ihren Vorgängern logisch unabhängig sind, mit der Transzendentalphilosophie in Übereinstimmung, die von Husserl "zuerst präziser formuliert und völlig bewußt gemacht" wurde. (a.a.O., S.384.)

1.4. Die systemtheoretische Behandlung durch Luhmann

Luhmann hat sich in einer kleinen Schrift explizit mit der Krisisschrift von Husserl auseinandergesetzt. Die Aktualität des Phänomenologen begründet Luhmann dabei interessanterweise durch den Hinweis auf die unterlassene Auseinandersetzung einer Nachkriegssoziologie, die den Gegenstand der Technik nicht in der kritischen Sicht der Krisisschrift aufgegriffen hätte, sondern "die funktionale Differenzierung der Gesellschaft" durch das "Zusammenwirken von technisch-industriellen Entwicklungen, Wohlstandsvermehrung, Verbesserung individueller Lebenschancen und politischer Verfahren der Konsensfindung" in einer Idee der Moderne hätte aufgehen lassen, die eine immanente Rationalität enthalte.⁵⁴⁶ Die fortlaufende Modernisierung der Moderne hat mittlerweile an Glaubwürdigkeit verloren und die von Husserl intendierte Selbstreflexion einer kritischen Vernunft gewinnt erneut an Bedeutung. Wenn die Selbstreflexion dieser kritischen Vernunft ihre Sinnrekonstruktion nicht auf dem Boden der Lebenswelt durchführen kann, wie Blumenberg zeigt, und auch das Programm einer Vervollständigung der Wissenschaft durch Rückführung auf eine Axiomensystem scheitert, dann bleibt nur der transzendente Weg offen. Diesem Weg geht Luhmann nach. Für das transzendente Subjekt Husserls gewinnt die Operation des Bewußtseins als Intention Bedeutung. Zu einem intentionalen Erlebnis des reinen Bewußtseins, das durch die Epoché erreicht wird, gehören für Husserl die zwei Momente, Noesis und Noema. Das Noema vertritt einen irrealen Anteil, die Noesis den realen Anteil des Erlebnisses.⁵⁴⁷ Luhmann interpretiert die Intention mit ihren Strukturmomenten Noesis und Noema als Differenz. Die Differenz entfaltet sich also zwischen dem Vorstellen und dem Vorgestellten. Die Gegenstandskonstitution, die durch eine Differenzoperation gelingt, findet durch Trennung zwischen Innen und Außen statt. Husserl bestimmt die Welt als einen Endloshorizont, der

⁵⁴⁶ Vgl. NIKLAS LUHMANN, *Die neuzeitlichen Wissenschaften und die Phänomenologie*, Wien 1996, S.26.

⁵⁴⁷ Vgl. EDMUND HUSSERL, *Ideen zu einer reinen Phänomenologie und phänomenologischen Philosophie*, Husserliana Bd.III, Den Haag 1950, S.218ff.

sich in weiteren Möglichkeiten definiert. Damit Ereignisse in diesem Endloshorizont also überhaupt bestimmbar sind, muß eine operativ produzierte Form existieren. Ersetzt man diese Form der Operationen des Bewußtseins durch die Methode der neuzeitlichen Wissenschaft, dann geht die ursprüngliche Sinnstiftung des transzendentalen Subjektes nach Husserl verloren. Luhmann ersetzt Noesis nun durch Selbstreferenz (Bewußtsein) und Noema durch Fremdreferenz (Phänomen). Beide Referenzen bedingen sich wechselseitig, weil sich das Bewußtsein "nicht selbst bezeichnen [kann], wenn es sich nicht von etwas anderem unterscheiden kann."⁵⁴⁸ Darin drückt sich, wie sich ergänzend bemerken läßt, eine alte Erkenntnis des deutschen Idealismus aus. Das Selbstbewußtsein in der Identitätsgleichung Ich = Ich kann nur zustande kommen, wenn das Bewußtsein das Ich von einem Anderen unterscheiden kann. Das Bewußtsein meiner selbst kann nur dann eine Bedeutung besitzen, wenn es außer mir etwas gibt, auf das dieses Ich durch Differenz Bezug nimmt und anschließend zu sich selbst zurückkehrt. Der Vorgang ist rekursiv und nicht trivial. Das Ich trifft auf ein Ich, daß sich selbst zum Thema geworden ist, nämlich das Bewußtsein seiner selbst entwickelt hat. Die Einheit des intentionalen Bewußtseins ergibt sich bei Husserl durch das Subjekt. Luhmann betrachtet die rekursive Funktion in ihren Zuständen (Innen/Außen) als Einheit. Innen und Außen mit der Fähigkeit der Oszillation zwischen diesen Polen zeichnet die Einheit vor. Wie sieht ein kognitionsfähiges System unter diesen Vorgaben nun aus?

Angenommen "die eine" Realität wäre nicht kognitiv zugänglich. In diesem Fall sieht Luhmann nurmehr die Selbstreferenz wirken. Der radikale Konstruktivismus hat dementsprechend die Fremdreferenz in Selbstreferenz aufgelöst. Die hierin enthaltene Paradoxie eines Selbstwiderspruches unterstreicht Luhmann kritisch, hält aber gleichzeitig fest, daß damit ein äußerster Punkt festgelegt wird: Die ausschließliche Selbstreferenz eben. Die maximale Selbstreferenz könne nun gerade für einen adäquaten Begriff von Rationalität unter *gegenwärtigen Verhältnissen als Grenzvorstellung* und nicht als gültiges erkenntnistheoretisches Konzept nützliche Hinweise liefern.⁵⁴⁹ Die totale Geschlossenheit des Systems wird bei Luhmann an dieser

⁵⁴⁸ NIKLAS LUHMANN, *Die neuzeitlichen Wissenschaften und die Phänomenologie*, Wien 1996, S.34.

⁵⁴⁹ a.a.O., S.42.

Stelle also zu einer Grenzvorstellung, die lediglich auf theoretischer Seite bei der Analyse von Rationalität eine Berechtigung hat.

Oben wurde zum ersten Mal und zwar in voller Absicht die Bezeichnung Realität zugelassen. Zuvor war in dieser Arbeit fast ausschließlich von Wirklichkeit gesprochen worden. Der Begriff Realität erscheint nun zusammen mit einer Paradoxie. Die Realität ergibt sich, wenn sinnvoll von ihr gesprochen werden soll als Unbedingtes. Für die Grenzvorstellung des radikalen Konstruktivismus löst sich die Realität in eine Illusion auf, denn es gibt nichts von der Selbstreferenz Unbedingtes.

Für eine Rationalität die sich unter dem Gebot von Anschlußmöglichkeiten entfaltet und für das technische System zutrifft, unterbreitet Luhmann nun einen interessanten Vorschlag.

"Man braucht Realitätsunterstellungen aber nur, um eine Mehrheit von inkommensurablen Konstruktionen akzeptieren und bei Bedarf von einer zu einer anderen übergehen zu können. [...] Und damit ist zugleich gesagt, daß man bei Realität an sich nicht verweilen kann. Sie ist wie ein Paradox auf 'Entfaltung' angewiesen. Sie ist nur ein Hilfsmittel, um von einer Konstruktion zu einer anderen zu kommen. Die als Paradox gegebene Realität ist demnach das einzige Wissen, das unbedingt gegeben ist, das im System nicht konditioniert werden kann - und deshalb unfuchtbar bleibt."⁵⁵⁰

Die Realität ist ein Hilfsmittel inmitten von Konstruktionen und bildet als das einzige unbedingte Mittel einen Fixpunkt in der Abfolge von Theorien. Als Realität findet sich eine markierte Wahrheit, die den Hintergrund wechselnder theoretischer Inhalte kontrastieren kann, aber faktisch nur hinzugedacht wird. Die erwähnte Inkommensurabilität erinnert dann selbstverständlich an Thomas Kuhn. Der als unbedingt von jeder Theorie mitgeführte Fixpunkt Realität ist die Voraussetzung jedes Theorienvergleiches überhaupt, also unabhängig von der strittigen Frage von Kommensurabilität oder Inkommensurabilität. Der radikale Konstruktivismus liefert also eine Grenzvorstellung, mit der sich Konstruktionen - wie er selbst auch - vergleichen lassen. Erkenntnistheoretische Gültigkeit kann er deshalb keinesfalls beanspruchen.

1.5. Die Konsequenz für die Sinnfrage

⁵⁵⁰ a.a.O., S.45.

Luhmann hat mit seiner Interpretation einen Weg über das transzendente Subjekt aufgewiesen, der zu einem Resultat führt, daß auch Blumenberg erzielt. Den Selbstbezug des homo faber, der seit Petrarca in der vorliegenden Arbeit den Hintergrund einer Selbstermächtigung bildet, dies aber vor der faktischen Drohung einer kontingenten Welt, bezieht Luhmann in einer umsichtigen Weise ein. Die Radikalität der konstruktivistischen Position soll das Denken als *Grenzvorstellung* begleiten. Er vermeidet damit jene Paradoxie in die der radikale Konstruktivismus hineingerät, wenn man ihn auf sich selbst anwendet. Unter den angegebenen Voraussetzungen des als *Grenzvorstellung* behandelten Konstruktivismus erscheint die Realität dann nurmehr als unbedingter Dreh- und Fixpunkt der sich austauschenden Konstruktionen. Bisher wurde daher ausschließlich die Bezeichnung Wirklichkeit gewählt. Eine Wirklichkeit die sich bei Ellul in Möglichkeiten aufzulösen beginnt. Die Entselbstverständlichung einer vorliegenden Welt, von Blumenberg als Kontingenzbewußtsein bezeichnet, wird dann allerdings nicht von einem Sinnverlust begleitet. Der Sinntyp, der mit der Axiomatik der Mannigfaltigkeit zu einem vollständigen Bau von Wissenschaft hätte anleiten sollen, gehört einem Theorietyp an, der die drohenden Paradoxien noch nicht registriert hatte, die in diesem alteuropäischen Gedanken enthalten sind. Das macht sich darin deutlich, wie Husserl den Sinn rekonstruieren möchte. Erstens soll der Urstiftungssinn durch Rückgang auf die Lebenswelt im Nachhinein eingeführt werden. Zweitens ließe sich dieser Sinn in einer axiomatisch begründeten Wissenschaft mitführen. Die Vollständigkeit des Axiomensystems soll die deduktive Ableitbarkeit jedes Satzes garantieren. Der ursprünglich verankerte Sinn ließe sich Schritt für Schritt mitführen. Gegen dieses Programm wenden verschiedene Autoren ein, daß die Urstiftung des Sinnes nicht aus der Lebenswelt gewonnen werden kann. Gegen die Vollständigkeit des Axiomensystems steht die Gödelsche Erkenntnis, daß Vollständigkeit nur durch den Widerspruch erkaufte werden kann. Was dann noch offen bleibt ist der Weg über das transzendente Subjekt. Luhmann löst ihn in Selbst- und Fremdreferenz auf. Dabei kommt er zu einem Ergebnis, das auch Blumenberg diagnostiziert. Hier Kontingenzbewußtsein, dort die Feststellung, daß die Realität lediglich ein unbedingter

Fixpunkt für die einander ablösenden Konstruktionen ist. Gegenüber einer Tradition, die eine einzige Realität mit Wahrheit markiert, müssen Konstruktionen von Wirklichkeiten wie der totale Sinnverlust erscheinen. Der moderatere Sinnverzicht beinhaltet unter der Berücksichtigung der Grenzerfahrung des Konstruktivismus, daß wir über keine absolute Methode der Erkenntnis verfügen. Der Verlust ergibt sich also vor dem Hintergrund eines absoluten Anspruchs. Der Sinnverzicht wäre dann eine Strategie, mit der das System seine Variabilität auf Anschlußmöglichkeiten behauptet. Sinnverzicht drückt die Fähigkeit zur Weiterarbeit unter der Vorgabe eines Risikos aus. Die Anschlußmöglichkeiten arbeiten ohne das Sicherheitsnetz einer absoluten Wahrheit, die die eine Realität betreffen. Daraus erklärt sich die zunächst merkwürdig anmutende Minimaldefinition von Sinn bei Luhmann. Sinn verweist hierauf Sinn und meint die Anschlußmöglichkeiten. Die Neuzeit schafft sich eine Methode, die, wie Husserl ohne jeden Zweifel gezeigt hat, eine reduktionistische Seite besitzt. Diese Seite ließe sich auch als Komplexitätsreduktion der Systemumgebung beschreiben. Die Reduktion hätte in keinem Fall irgendeinen Sinn und die ganze Systemtheorie wäre hier nur ein absurder Formalismus, würde dadurch nicht ein epistemischer Vorteil eingetauscht. Im Bewußtsein der Akteure erscheint die Methode jeweils nach dem Stand des Beobachters. Bei Galilei ist das Buch der Natur in der Sprache der Mathematik geschrieben. Gemessen an der aristotelischen Substanzontologie bedeutet die Funktionsontologie einen ausschließlichen Gewinn. Der Reduktionismus, der bei Husserl zur Diagnose eines Sinnverlustes führt, hat sein dialektisches Pendant: Die Reduktion bedeutet mit der Geschlossenheit des Systems zugleich die Option auf den Gewinn durch Komplexitätserweiterung. Blumenberg und Luhmann befinden sich in der Position, die die Vollendung der Moderne bezweifelt und auf diese Moderne skeptisch reflektiert. Beide bestreiten nicht die Erfolge der neuzeitlichen Wissenschaft. Es kann deshalb für sie nicht von einem Sinnverlust die Rede sein, obwohl keinesfalls in undifferenzierter Art von einem Fortschritt gesprochen wird. Ein bestimmter Sinnverzicht liegt schon in der Akzeptanz von Kontingenz, die anschließend eine Komplexitätsreduktion notwendig macht. Freyer sprach von einem Strahlenbündel von Möglichkeiten das von jeder Gegenwart ausgeht. Ellul sieht die Wirklichkeit in Möglichkeiten

aufgelöst. Die Bezeichnung Kontingenzbewußtsein wirft ein anderes Licht auf die verwirrende Begrifflichkeit des Sinnverzichts. Der Verzicht auf den Sinn des Ganzen erbringt Möglichkeiten. Die Menge der Möglichkeiten, die Fragmentierung der Wirklichkeit, resultiert aus der Abtastung einer Umwelt, die insgesamt ohne verbindliches Ziel erfolgt. Die Methode garantiert die Vermehrung indifferenter Möglichkeiten, aber sie trägt nur einen Sinntyp, der auf sich selbst verweist. Damit diese Eigenschaft deutlich hervortreten kann, bedarf es einer Wirkungsgeschichte, die sich zuletzt in der angewachsenen Menge von Möglichkeiten deutlich abzeichnen beginnt. Wenn Schelers Weltoffenheit als Unbestimmtheit, die wir selbst sind, den Ausgangspunkt bildet, dann kann diese Konsequenz nur wenig überraschen. Unter der Voraussetzung von Unbestimmtheit muß sich der Sinntyp eben selbst tragen.

2. Das neutrale Mittel - Karl Jaspers

Husserl hat die Sinnfrage unter Berücksichtigung der mathematischen Methode entworfen. Es handelt sich um ein Verfahren des Erkenntnisgewinns neuzeitlicher Wissenschaft. Die neuzeitliche Technik ist keinesfalls nur als angewandte Wissenschaft zu betrachten und sie erschöpft sich nicht in theoretischer "Berechnung". Der technische Erkenntnisgewinn erfolgt auch praktisch im Arbeitsprozeß, indem das Mittel für ein bestimmtes Ziel bereitgestellt wird. Mit der Bereitstellung eines bestimmten Mittels für ein genau definiertes Ziel verbindet sich die Vorstellung von der Neutralität technischer Mittel, wie sie zahlreiche Autoren vorgetragen haben.⁵⁵¹ Karl Jaspers darf als später und wichtiger Vertreter der These von der

⁵⁵¹ Der deutsch-amerikanische Theologe Paul Tillich sieht 1927 in der Maschine "die neutrale Möglichkeit. [...] Die Maschine ist neutral. [...] Die Technik ist neutral. Sie stellt Mittel bereit. - Eins freilich ist wahr: In ihrer Möglichkeit liegt die Macht zu versuchen. Versuchung ist immer da, wo Möglichkeiten auftauchen. Und unsere Versuchung ist die technische Möglichkeit." Die Probleme mit der Technik führt Tillich auf einen schlechten Gebrauch der Maschine in der Wirtschaft zurück. (Vgl. PAUL TILLICH, *Die religiöse Substanz der Kultur*, RENATE ALBRECHT (Hrsg.), GS IX, Stuttgart 1967, S.304.) Alfred Böttcher betrachtet die Technik als weder "gut noch schlecht. Sie wird es erst durch den zweckmäßigen oder sinnwidrigen Gebrauch." (Vgl. ALFRED BÖTTCHER, *Das Scheinglück der Technik*, Weimar 1932, S.112.) Werner Sombart betrachtet die Technik ebenfalls als neutral. (Vgl. WERNER SOMBART, *Die Zähmung der Technik*, Berlin -Charlottenburg 1935, S.26.) Für Friedrich Bollnow gibt allein der Zweck vor, ob die Technik in ethisch verantwortlicher Weise eingesetzt wird. (Vgl. FRIEDRICH O. BOLLNOW, *Mass und Vermessenheit des*

Neutralität technischer Mittel gelten, die mittlerweile als weitgehend überholt gilt. Eine berechnete Frage kann also lauten, warum das Problem eines neutralen Mittels in diesem Fall überhaupt diskussionswürdig erscheint. Dies liegt zum einen daran, daß der Mittelbegriff trotz seiner Überholtheit nicht generell falsch ist. Zweitens läßt sich gerade an dem häufig erhobenen Vorwurf des Austausches von Zweck und Mittel eine Systemeigenschaft nachweisen, die einer ungerichteten Suchbewegung gleichkommt. In bewährter Form wird ein Rückgriff auf Hegel auch in diesem Fall den absoluten Hintergrund bilden, vor dem sich die Problematik besonders deutlich abzeichnet.

2.1. Neutrales Mittel contra Möglichkeit?

Karl Jaspers legt mit der Definition der Technik als neutralem Mittel eine instrumentale Interpretation vor, die nicht mit dem Instrumentalismus John Deweys zu verwechseln ist. So verbreitet die Auffassung über den Mittelcharakter der Technik ist, so prominent und brilliant auch die Reihe der Kritiker. Heidegger kritisierte diese einschränkende Auffassung, wenn sie als alleinige Bestimmung zur Anwendung kommt, während Adorno darin das Exempel des Scheins von Identität sieht. Dem Mittel kommt niemals nur die identische Deckung mit seinem offiziellen Anwendungsbereich und seinem zugeordneten Zweck zu.⁵⁵² In seinem 1949 geschriebenen Werk *Vom Ursprung und Zieler Geschichte* nimmt Jaspers zur modernen Technik Stellung. Die Technik gilt ihm als wertneutrales Mittel bei dem es allein auf den intendierten Verwendungszweck ankommt.

"Das jedenfalls ist offenbar: Technik ist nur Mittel, an sich weder gut noch böse. Es kommt darauf an, was der Mensch daraus macht, zu was sie ihm dient, unter welche Bedingungen er sie stellt. Es ist die Frage, was für ein Mensch es ist, der sich ihrer bemächtigt, als welches Wesen der Mensch durch sie am Ende sich zeigt. Die Technik ist unabhängig von dem, was mit ihr zu

Menschen; philosophische Aufsätze, Göttingen 1962, S.96.) Arnold Toynbee vertritt ebenfalls die These von der Neutralität der Technik. (Vgl. ARNOLD J. TOYNBEE, *Experiences*, London 1969, S.285.)

⁵⁵² Die systemtheoretische Seite eines keineswegs durch das ältere Kausalverhältnis gedeckten Zusammenhangs zwischen Zweck und Mittel zeigt Luhmann auf. "Die Begriffe Zweck und Mittel setzen ein Kausalverhältnis voraus, beschreiben es aber nicht als solches." [...] "Der Zweckbegriff bezeichnet diejenige Wirkung bzw. den Komplex von Wirkungen, die das Handeln rechtfertigen sollen, also stets nur einen Ausschnitt aus dem Gesamtkomplex der Wirkungen." (NIKLAS LUHMANN, *Zweckbegriff und Systemrationalität*, Frankfurt 1973, S.43/44.)

machen ist, als selbstständiges Wesen eine leere Macht, ein schließlich lähmender Triumph des Mittels über den Zweck."⁵⁵³

Mit der Anwendung des Mittels Technik verändert sich der Mensch jedoch selbst, indem er seinen "Planeten in eine einzige Fabrik"⁵⁵⁴ umgestaltet. Die technische Form der Daseinsbewältigung berge nun eine eigentümliche Gefahr in sich: Die ursprüngliche Absicht der Entlastung der geplagten Kreatur schlage in das Gegenteil um, indem die technische Naturbeherrschung erst recht die Tyrannis der Natur heraufbeschwöre. Es droht die Selbstelemierung in der selbstgeschaffenen zweiten Natur, während die Natur selbst unbewältigt bleibe. Zweideutig wird Jaspers Auffassung von der Technik, wenn er als Charakteristik der Technik die "Ableitungen" einführt:

"Wenn der Sinn der Technik in der Einheit der Umweltgestaltung für die Zwecke des menschlichen Daseins liegt, so ist Ableitung überall da, wo die Mittelhaftigkeit von Werkzeug und Tun sich verselbständigt, wo unter Vergessen des Endzwecks die Mittel selber zum Zweck, absolut werden."⁵⁵⁵

Die hier unterstellte Eigendynamik der Technik widerspricht der These von ihrer neutralen Mittelhaftigkeit, insofern "Vergessen des Endzwecks" als Fehlleistung des ansonsten bewußten Menschen nicht korrigierbar wäre. Man müßte wohl zwischen einem globalen Endzweck und einem unmittelbaren Zweck unterscheiden, was der Differenzierung zwischen einer finalen Bestimmung von "der" Technik und ihren ausschnittshaften Unternehmungen als Spiegel des jeweiligen gesellschaftlichen Entwicklungsstandes im Geschichtsbild Jaspers gleichkäme. Diese Frage läßt der Philosoph jedoch im Hinblick auf die Technik und deren Ziel in der Geschichte offen, was umso erstaunlicher ist, da er ihr die Rolle des unbedingt und unerhört Neuen zugesteht, welche in allen menschlichen Lebensbereichen Eingang findet. Das Mittel befindet sich als endliche Bestimmung in einem unendlichen Progreß der Kette von Zwecken und Mitteln eingespannt. In der Diskussion wird sich mit Hegel alles darum drehen müssen, ab wann ein Endzweck überhaupt existiert.

Vor allem im Bereich der menschlichen Arbeit zeigt sich für Jaspers die Janusköpfigkeit der

⁵⁵³ KARL JASPERS, *Vom Ursprung und Ziel der Geschichte*, München 1983, S.161.

⁵⁵⁴ a.a.O., S.131.

⁵⁵⁵ a.a.O., S.133.

Technik. Die ursprüngliche Geschicklichkeit verliere sich im Maschineneinsatz zugunsten von toter und stumpfer Arbeit. Überdies erzwingt der Einsatz technischer Mittel die industrielle Großorganisation und entsprechende Umstrukturierung der Arbeit, um Rentabilität zu gewährleisten. In dieser Situation könne Technik dreifach ausgelegt werden. Zum einen ließe sich die Technik als Selbstverwirklichung des Menschen deuten, die gleichsam die Idee einer neuen Umwelt trage. Dem stehe konträr die Auffassung gegenüber, daß die Technik eine Zerstörung der Natur und des Menschen selbst hervorbringe. Mit seinem Bekenntnis zur dritten Position, betont Jaspers die Neutralität der Technik. Der Philosoph betrachtet die Neutralitätsthese als liberale Stellungnahme, da die anfängliche Technikeuphorie in Europa gebrochen wäre, der Erfindungsgeist hingegen unverändert weiterbestehe. Deshalb gilt die Technik jedoch keinesfalls als unproblematisch.

"Im Ganzen ist das Ereignis der Technik, weil undurchsichtig, nicht nur Verhängnis, sondern Aufgabe."⁵⁵⁶

Wenn undurchsichtiges ob seiner Unklarheit bei diagnostizierbaren negativen Auswirkungen gerade deshalb nicht nur Verhängnis sein soll, sondern gleichzeitig als neutrales Mittel analysiert werden kann, bleibt unklar.

2.2. Diskussion: Die Neutralitätsbedingung oder Hegels störungsfreie Maschine

Wie angedeutet, muß sich die Diskussion auf die Mittel-Zweck-Ketten des technischen Eingriffes konzentrieren. Eine solche Kette kann nun, wie Jaspers anmerkt, einen Endzweck besitzen. Die Unterscheidung eines Endzweckes macht nur dann Sinn, wenn es einen unmittelbaren Zweck gibt, der sich in Gliedern der Kette abzeichnet. Der Endzweck selbst kann wiederum als selbstorganisiert oder als von außen gesetzt betrachtet werden.

Für die endliche oder äußere Zweckmäßigkeit gibt Hegel folgende Auskunft:

"Daß der Zweck sich aber in die mittelbare Beziehung mit dem Objekt setzt und zwischen sich

⁵⁵⁶ a.a.O., S.160.

und dasselbe ein anderes Objekt einschleibt, kann als die List der Vernunft angesehen werden. Die Endlichkeit der Vernünftigkeit hat, wie bemerkt, diese Seite, daß der Zweck sich zu der Voraussetzung, d.h. zur Äußerlichkeit des Objekts verhält."⁵⁵⁷

Die listige Vernunft arbeitet sich in der Verfolgung eines Zweckes nicht selbst ab, sondern schiebt ein Objekt als Mittel ein, das an Stelle der Vernunft verschleißt. Es sind die konkreten Werkzeuge an denen Hegel den Vorgang der Abnutzung der Mittel verdeutlicht.

"Ein Haus, eine Uhr können als die Zwecke erscheinen gegen die zu ihrer Hervorbringung gebrauchten Werkzeuge; aber die Steine, Balken, oder Räder, Achsen usf., welche die Wirklichkeit des Zweckes ausmachen, erfüllen ihn nur durch den Druck, den sie erleiden, durch die chemischen Prozesse, denen sie mit Luft, Licht, Wasser preisgegeben sind und die sie dem Menschen abnehmen durch ihre Reibung usf. Sie erfüllen also ihre Bestimmung nur durch ihren Gebrauch und Abnutzung und entsprechen nur durch ihre Negation dem, was sie sein sollen. Sie sind nicht positiv mit dem Zwecke vereinigt, weil sie die Selbstbestimmung nur äußerlich an ihnen haben, und sind nur relative Zwecke oder wesentlich auch nur Mittel."⁵⁵⁸

Die Bedingungen der Mittel, die als Objekte eingeschoben werden, haben schon jene Endlichkeit an sich, die jedes technische Projekt nach Ellul mit der Störanfälligkeit und dem Risiko belegt. Bei Hegel handelt es sich nicht um Sinnlosigkeit, sondern um einen schlichten Widerspruch, der mit der Selbstvollendung des Systems vermieden wird. Das Mittel wäre nur neutral, wenn es dem verfolgten Zweck so entspräche, daß es durch seinen Gebrauch keine Veränderung oder Abnutzung erfährt. Es handelt sich hier um keine Grille des deutschen Idealismus, sondern um das Ideal der störungsfreien Maschine. Im technischen System ließe sich allerdings mit einigem Recht auf eine Art Selbstreparatur verweisen. Angenommen der Endzweck ergäbe sich aus einem selbstorganisierenden System. Der unendliche Regreß der Störanfälligkeit entfällt auch in diesem Fall nicht. Die Störung des selbstreproduzierenden Automaten greift auf einer anderen Ebene ein. Nicht der Ausfall durch Verschleiß bildet in diesem Fall das Risiko, denn zur Vermeidung des Ausfalls wird die Reproduktion vorgenommen, sondern die eventuell fehlerhafte Prüfung auf identische Reproduktion. Der Regreß besteht darin, daß die Überprüfungsinstanz für identische Reproduktion erneut einer Überprüfung unterliegen müßte - ad infinitum. Eine zugelassene Varianz im Reproduktionsvorgang gefährdet wiederum den angenommenen Endzweck. Der Schluß lautet also darauf,

⁵⁵⁷ GEORG FRIEDRICH WILHELM HEGEL, *Wissenschaft der Logik II*, GS6, Frankfurt 1986, S.452/53.

⁵⁵⁸ a.a.O., S.457.

daß wir uns mit endlichen Zwecken begnügen und quasi tastend im Nachtflug ohne Eule verfahren.

Wie begegnet Hegel der schlechten Unendlichkeit nun selbst? Er beschreitet zwei Wege, von denen der erste über eine Hierarchie der Mittel führt. Die nur äußerlich gesetzten Zwecke sollen von nun an unter den technischen Mitteln rangieren.

"Insofern ist das Mittel ein Höheres als die endlichen Zwecke der äußeren Zweckmäßigkeit; - der Pflug ist ehrenvoller, als unmittelbar die Genüsse sind, welche durch ihn bereitet werden und die Zwecke sind. Das Werkzeug erhält sich, während die unmittelbaren Genüsse vergehen und vergessen werden. An seinen Werkzeugen besitzt der Mensch die Macht über die äußerliche Natur, wenn er auch nach seinen Zwecken ihr vielmehr unterworfen ist."⁵⁵⁹

Die unangenehme Konsequenz eines über den endlichen Zwecken rangierenden technischen Mittels hat Hegel selbst ausgeführt. Mit den übergeordneten Werkzeugen hat sich eine andere Zwangsbedingung deutlich gemacht. Die Werkzeuge sind von einer instrumentell gewordenen äußeren Natur nicht abtrennbar. So kehrt in der zweiten Natur die erste wieder. Die Zwecke müssen sich demgemäß nach dem Stand der Naturgesetze begrenzen. Die Aneignung der Möglichkeiten geschieht also endlich. Die maximal denkbare Entgrenzung wäre erst mit einer vollständigen Naturwissenschaft gegeben, die zugleich festlegte was überhaupt und insgesamt möglich ist und im Rahmen des organologischen Objektes den Determinismus eines Mechanismus als bloßen Spezialfall einer äußeren Zwecksetzung erweisen würde. Die technische Entwicklung käme allerdings zu ihrem Ende. Die zweite Lösung Hegels sieht vor, daß die schlechte Unendlichkeit durch die Übereinstimmung von äußeren Zwecken und dem Objekt eine Begrenzung findet, die im Idealfall eine Selbstbestimmung in Freiheit vorsieht. Die Idee ist die Einheit von Begriff und Objekt - das Wahre. Dieses Wahre gilt nun *nicht* etwa nur als in Aussicht gestelltes Ziel,

"dem sich anzunähern sei, das aber selbst immer eine Art von Jenseits bleibe, sondern das alles Wirkliche nur insofern ist, als es die Idee in sich hat und ausdrückt. Der Gegenstand, die objektive und subjektive Welt überhaupt sollen mit der Idee nicht bloß kongruieren, sondern sie sind selbst die Kongruenz des Begriffs und der Realität; diejenige Realität, welche dem Begriffe nicht entspricht, ist bloße Erscheinung, das Subjektive, Zufällige, Willkürliche, das nicht die Wahrheit ist."⁵⁶⁰

⁵⁵⁹ a.a.O., S.453.

⁵⁶⁰ a.a.O., S.464.

Letztlich findet die vollkommene Vermittlung, die Übereinstimmung von Realität und Begriff, das Zusammenfallen von Zweck und Mittel im absoluten Geist statt. Das neutrale Mittel, das nicht nur einer endlichen Zwecksetzung folgt, kann unter Hegels Diktum gedacht werden. Mehr als die Bedingung einer totalen Vermittlung kann der absolute Geist nicht angeben. Was er aber denkend zu markieren gestattet, ist, daß kein Mittel die ihm zugesprochene Neutralität tatsächlich einhalten kann. Die Anwendung jedes Mittels geht folglich in der Selbstbehauptung auf. Wer nicht über den absoluten Geist verfügt, der kann in dieser Situation nur die Differenz zwischen Mittel, äußerem Zweck und Objekt zu minimieren versuchen.

3. Instrumentalismus - John Dewey

Die Diskussion um die Mittel-Zweck-Beziehung hatte dazu geführt, daß der Zweck dem Mittel nicht mehr übergeordnet werden kann. Das unvermittelte Mittel kann bei Hegel gegen den subjektiven Zweck ein bloß äußerliches und damit auch gleichgültiges Dasein führen. Der Zweck wird selbst zu einem Mittel. Analog rangieren die Möglichkeiten über der Wirklichkeit, indem das zweckhafte Mittel seine Anwendungen auffächert und nicht auf einen festgelegten oder zugeordneten Zweck beschränkt. John Dewey kommt zu einem analogen Ergebnis. Allerdings mit dem Unterschied, daß der Instrumentalismus des Pragmatisten mehr sein will als eine Beschreibung der Zweck-Mittel Beziehung. Das Instrument verbürgt den einzig positiven Weg und steht doch für eine immer nur vorläufige Wahrheit ein. Wenn eine nur vorläufige und deshalb veränderbare Wahrheit die auf das Absolute gerichtete Erkenntnis ablöst, dann gibt Dewey auch die damit verbundene Orientierung zugunsten einer Richtungslosigkeit auf. Was die Vertauschung von Zweck und Mittel in einem begrenzten Umfang beschreibt, das erweitert Dewey auf eine Erkenntnistheorie der technischen Kultur, die deren Möglichkeitsseite als richtungslose Entgrenzung hervorkehrt und gleichzeitig eine Seite der

menschlichen Kreativität aufspürt. Die Erzeugung technischer Möglichkeiten erhält im Rahmen des Instrumentalismus eine Beschreibung der Methode, die jedoch kein systematisches Ganzes fördert, sondern vielmehr in einer Vielzahl von Regeln aufgeht. Die technische Kultur erweist sich als ein Regelsatz zur Erzeugung bestimmter Situationen. Deshalb ersetzt Dewey das Kausalgesetz durch das Begriffspaar von Grund und Folge. Der Preis für diese Methodik besteht in einem Verlust langfristiger Orientierung. Die Richtung verliert sich in einem Sammelsurium reglementierter Zusammenhänge. Ob sich der Instrumentalismus in dieser Form unproblematisch auf eine Wissenschaft übertragen läßt, die zumindest den Ansprüchen einer zu erweiternden Erkenntnis aufrechterhält, darf als höchst fraglich gelten. Ob sich physikalische Theorien dementsprechend als Instrumente verstehen lassen, darf offen bleiben, denn Technik soll sich gemäß einer Voraussetzung der vorliegenden Arbeit von Wissenschaft unterscheiden.

3.1. Die instrumentalisierte Möglichkeit

Der Instrumentalismus beschreibt ein Prinzip methodischer Wissenserzeugung, das für die neuzeitliche Wissenschaft kennzeichnend ist und als Manifest des Erkenntnisgewinns des technischen Systems gelten kann. Die Lebensspanne Deweys fällt mit 1859 bis 1952 in einen Zeitraum, der im "Land der unbegrenzten Möglichkeiten" den Aufstieg zu einer Weltmacht in militärischer, technischer und wirtschaftlicher Hinsicht umfaßt.⁵⁶¹ Statt der kontemplativen Methode kontinentaleuropäischer Philosophie zu folgen, propagiert der amerikanische Denker eine Erkenntnistheorie die sich in wesentlichem auf das Experiment beruft. In diesem Sinne rechnet er in offensiver Weise mit der Philosophie ab, die nach seiner Meinung durch die Kontemplation erfolglos ein kategorisiertes Sein verewigt. Die neue und zu bevorzugende Methode des Instrumentalismus stellt sich als Handlung dar. Es ist jene extreme Haltung die Deweys Philosophie, zusammen mit der ausgezeichneten Rolle, die

⁵⁶¹Vgl. THOMAS P. HUGHES, *Die Erfindung Amerikas. Der technologische Aufstieg der USA seit 1870*, München 1991.

Instrumente und Technologie als allein gültiges Verfahren "objektiven" Denkens spielen, gleichsam als Eckpunkt moderner Welterzeugung durch Handlung interessant macht. Die "Objektivität" dieses systematischen Verfahrens zur Wissenserzeugung schränkt der Instrumentalist jedoch insofern ein, als ihm unwiderrufliche Voraussetzungen der modernen Wissenschaft, wie sie der kulturelle Rahmen und die sozialen Bezüge bilden, gültig zu sein scheinen. Dies könnte mit Einschränkung auch für Deweys Philosophie selbst gelten. Seine Logik von 1938 ließe sich als Dokument einer technisch geprägten amerikanischen Kultur lesen, die dann nicht als unhinterfragbare philosophische Reflexionsbemühung, sondern als Zustandsbeschreibung einer durchtechnisierten und hochindustrialisierten Nation einzustufen wäre. Die Beschränkung des Instrumentalismus auf eine Erkenntnistheorie, die den Vorgang der technischen Welterzeugung beschreibt, Technik und Wissenschaft also nicht von vornherein gleichsetzt, vereinfacht die Herangehensweise. Deweys philosophischer Ansatz soll eben genau als Manifest einer technischen Kultur gelten.

Das Gesamtwerk Deweys, das über fünfzig Bände und 750 Aufsätze umfaßt⁵⁶², erfordert eine straffe Auswahl, die sich auf eine Darstellung der Erkenntnistheorie konzentriert. Die Technik gewinnt innerhalb der Erkenntnistheorie als Handlungstheorie Bedeutung, wenn Werkzeuge zur Lösung spezifischer Probleme dienen. Als Eigenart des Instrumentalismus Deweyscher Prägung darf dabei die weite Fassung dessen gelten, was als Werkzeug zur Anwendung kommt, indem Theorien ebenfalls zu den Werkzeugen zählen. Entsprechend dem Handlungsprimat fällt die Unterscheidung zwischen Realität und Erscheinung aus, da die Wirkung einer Handlung als Kriterium der Realität gilt. Konsequenterweise erfährt der Wahrheitsbegriff eine Korrektur, die ein "work in progress" vorsieht. Der klassische Wahrheitsbegriff muß zu Gunsten einer Wissenserzeugung aufgegeben werden, die an Stelle ewiger Wahrheiten eine durch Handlungen erzeugte und kontrollierte Wirklichkeit setzt. Der instrumentelle Wahrheitsbegriff bezieht pragmatische Kriterien wie Effektivität, Nützlichkeit und Zuverlässigkeit ein, die bei technischen Verfahren regelmäßig zur Anwendung

⁵⁶²Vgl. ROBERTE. DEWEY, *The Philosophy of John Dewey. A Critical Exposition of his Method, Metaphysics and Theory of Knowledge*, The Hague 1977, S.IX.

gelangen. Der Instrumentalist formuliert quasi den Code des technischen Systems vor: An die Stelle der Unterscheidung von Wahr/Falsch tritt der Code, der mit der Differenz von Funktion und Disfunktion arbeitet.⁵⁶³ Dies macht die Behandlung Deweys zu einem unverzichtbaren Bestandteil der Ausführungen.

3.1.1. Die Sprache der Werkzeuge

Die bisherige Darstellung des Instrumentalismus könnte zu der Vorstellung verleiten, daß nur die praktischen Handlungen eine Rolle spielen, während die theoretischen Erwägungen gänzlich an Bedeutung verlieren. Im Instrumentalismus kommt der Handlung im Sinne der Bedeutung von Kontrolle ihr eigentlicher Einfluß zu. Daher sind auch theoretische Aussagen betroffen. Jede Theorie besitzt zumindest eine Wirkung in logischen Schlüssen und Hinweisen, die sich von den materiellen Wirkungen physikalischer Instrumente absetzen. Der gemeinsame Nenner zwischen "logischen" und "physikalischen" Instrumenten besteht für Dewey in der Fähigkeit und Möglichkeit kontrollierter Anwendung. Das Resultat dieser Kontrolle beschränkt sich auf eine Wahrheitsfindung, die nur für den Anwendungsbereich der Werkzeuge Gültigkeit beanspruchen darf. Die instrumentell erzeugte Wahrheit bleibt im

⁵⁶³ Vgl. SAMUEL MEYER, *Dewey and Russell, An Exchange*, New York 1985, S.43. Ein Induktionsschluß kann niemals logische Sicherheit beanspruchen. Schon David Hume hatte mit dem berühmten Beispiel der Stoßprozesse bei Billardkugeln auf die verbundene Unsicherheit bei wiederholter Beobachtung und im anschließenden Schluß auf einen Allsatz hingewiesen. Die Kausalität besitzt als Ursache keine notwendige Verknüpfung mit der Wirkung. Humes Schluß in dieser Situation lautet auf die Gewöhnung, die sich zu einer Erwartungshaltung verdichtet. Für den logischen Schluß bei Grund und Folge gilt dies nicht. Der logische Schluß darf Notwendigkeit beanspruchen. Der maßgebliche Junktor ist die Implikation. Die Aussage $p \rightarrow q$ ist nur dann falsch, wenn p wahr und q falsch ist. In allen anderen drei Fällen ist $p \rightarrow q$ wahr. Insbesondere auch in den Fällen, daß p falsch und q wahr, sowie p wahr und q wahr ist. In letzteren beiden Fällen kann der Schluß also wahr sein und q kann wahr sein, aber p kann sowohl falsch als auch wahr sein. Bei Kenntnis einer Folge läßt sich also nicht auf den Grund rückschließen. Der sogenannte Reduktionsschluß besitzt nur eingeschränkte Gültigkeit. Der hier formal vorgestellte Einwand Russells (Vgl. BERTRAND RUSSELL, *Denker des Abendlandes*, Stuttgart 1976, S.294f) trifft mit Sicherheit zu. Er trifft aber auch nur insofern zu, als ein klassischer Wahrheitsbegriff vertreten wird. Der instrumentelle Wahrheitsbegriff bezieht dagegen für die getätigte Aussage pragmatische Kriterien wie Nützlichkeit, Effektivität und Rentabilität ein. Wenn sich die technischen Möglichkeiten in der menschlichen Arbeit entwickeln, was in der vorliegenden Untersuchung vertreten wird, dann spielen diese pragmatischen Kriterien eine Rolle. Der instrumentelle Wahrheitsbegriff beschreibt auf einer elementaren Ebene also, was hier der Code des technischen Systems genannt werden wird: Mit Funktion und Disfunktion anstatt Wahrheit und Falschheit zu arbeiten. Aus diesem Grund läßt sich die Gültigkeit des Instrumentalismus für die Technik weiter vertreten. Für die Wissenschaft muß die Kritik Russells berücksichtigt werden oder eine Revision des Wahrheitsbegriffs vorgenommen werden.

Kontext ihrer Anwendung ständig revisionsbedürftig, stellt aber die einzig effektive Methode kontrollierten Erkenntnisgewinns dar. Dem steht nach Dewey die Attraktivität scheinbar ewiger Wahrheit in der traditionellen Metaphysik entgegen, die nur unter Ausschluß praktischer Bezüge und der Ausnutzung unüberprüfbarer Operationen zu zeitlos gültigen Aussagen gelangt.⁵⁶⁴ Echtes Wissen, das aus kontrolliertem Erkenntnisgewinn folgt, besitzt geschichtliche und soziale Voraussetzungen, die eine ständige Interpretationsbedürftigkeit der Bedeutungen erzwingen. Die Mittel für kontrollierten Wissensgewinn, die Werkzeuge oder Maschinen, stellen im Erkenntnisprozeß daher nicht nur komplexe physikalische Gebilde dar, sondern sie besitzen eine besondere Sprache.

"A tool or machine, for example, is not simply a simple or complex physical object having its own physical properties and effects, but is also a mode of language."⁵⁶⁵

Die Bedeutungen der Maschinensprachen variieren durch den funktionalen Gebrauch, der somit keine Konstante einer physikalischen Abbildung der Realität darstellt, sondern durch die kulturell vorformulierten Interessen und Zwecke mitbestimmt wird.⁵⁶⁶ Eine bestimmte Methodik muß daher immer im Kontext ihres soziokulturellen Hintergrundes beurteilt werden. Beispielsweise fällt für Dewey die Formulierung der klassischen Logik mit der griechischen Kultur zusammen, die die Rolle der Instrumente unterschätzt und deren Anwendung auf unwissenschaftliche Bereiche einschränkt, indem deren Bedeutung ausschließlich im handwerklichen und künstlerischen Tätigkeitsbereich eine Rolle gespielt haben soll.

"The authors of the classic logic did not recognize that tools constitute a kind of language which is more compelling connection with things of nature than words, nor that the syntax of operations provides a model for the scheme of ordered knowledge more exacting than that of spoken and written language. Genuine scientific knowledge revived when inquiry adopted as part

⁵⁶⁴ Die Problematik einer absoluten Wahrheit war Dewey mehr als nur vertraut. In *From Absolutism To Experimentalism* bemerkt Dewey, daß seine Ablösung vom Hegelianismus 15 Jahre beansprucht hätte. (Vgl. JOHN DEWEY, *From Absolutism To Experimentalism*, The Later Works, Vol.5, Carbondale 1985, S.147-160., S.154.)

⁵⁶⁵ JOHN DEWEY, *Logic: The Theory of Inquiry*, The Later Works, Vol.12, Carbondale 1986, S.52.

⁵⁶⁶ Die Bezeichnung Maschinensprache zielt bei Dewey nicht auf die Sprache der Informatiker. Mit Maschinensprache bezeichnet der Instrumentalist einen abgeschlossenen funktionalen Komplex, der eine Sequenz in der Natur erfaßt. Die Bedeutung, die beispielsweise ein rein mechanisches Universum als Syntax einer Maschinensprache erhält, besitzt jedoch immer noch einen semantischen Interpretationsspielraum, in den gesellschaftliche Zusammenhänge eingehen.

of its own procedure and for its own purpose the previously disregarded instrumentalities and procedures of productive workers."⁵⁶⁷

Als Geburtsstunde der modernen Wissenschaft gilt Dewey dementsprechend die konsequente Verwendung experimenteller Anordnungen und Instrumente durch Galilei. Für die wissenschaftliche Vorgehensweise verändere sich ab diesem Zeitpunkt der gesamte Gegenstandsbereich, der die Natur nicht mehr als geschlossenes Ganzes im aristotelischen Sinne zu erfassensuche und teleologische Sichtweisen ausklammere. Den wissenschaftlichen Gesamtvorgang, der eine andere Logik und neue Methoden umfaßt, bezeichnet Dewey als Untersuchung (inquiry). Welch hohen Stellenwert der Instrumentalist der "Untersuchung" beimißt, ergibt sich aus ihrer gelegentlichen Identifizierung mit dem "Denken", weshalb die "inquiry" zentrale Bedeutung besitzt.

"Inquiry is controlled or directed transformation of an indeterminate situation into one that is so determinate in its constituent distinctions and relations as to convert the elements of the original situations into a unified whole."⁵⁶⁸

Eine unbestimmte Ausgangssituation erfährt durch die Untersuchung eine Strukturierung, die den fraglichen Gegenstand in seinen situationsgebundenen Bezügen darstellt. Die Bezüge sind durch Unterscheidung beteiligter Elemente in Relationen aufzulösen, die es nunmehr gestatten, den Gegenstand in den Abhängigkeiten eines vereinheitlichten Ganzen, einem System der Beziehungen zu betrachten. Die Vereinheitlichung trägt der Anforderung der Symbolbildung Rechnung. Symbole (symbols) stellen für Dewey künstliche Zeichen dar, während Zeichen (signs) für natürliche Zeichen stehen. Auf der Ebene der Symbole wirke die Idee, die nur mit abstrakten und exakt begrenzten Bedeutungen dieser Symbole, befreit von Bezügen, die normalsprachlich geprägten soziokulturellen Einflüssen unterliegen oder willkürliche Eindrücke widerspiegeln, entstehen könne. Die Idee drücke etwas Neues aus, etwas das in der vorgegebenen und existenten Situation des Gegenstandes nicht gegenwärtig sei. Die in der Idee beinhalteten Bedeutungen seien daher in künstlichen Zeichen zu erfassen. Dewey widerspricht damit der empiristischen Vorstellung, daß die Symbole mentale Ab-

⁵⁶⁷ a.a.O., S.99.

⁵⁶⁸ a.a.O., S.108.

bilderphysikalischer Gegenstände seien. Er entgeht so der Schwierigkeit erklären zu müssen, welchen existierenden Gegenständen das Abbild des Neuen in der Idee entspricht. Abgesehen von der Mathematik besäßen die Symbole jedoch auch die Eigenschaft natürliche Zeichen (signs) zu sein, denn andernfalls käme eine existenzgebundene Anwendung von Ideen, ihre Realisierung, niemals zur Ausführung. Die Rückübersetzung künstlicher Zeichen (symbols) in natürliche Zeichen (signs) bleibe unverzichtbarer Bestandteil der Untersuchung und ergebe sich über vermittelnde Bedeutungen im System, die anwendungsbezogene Operationen als Test einer ursprünglich vagen Idee erlauben würden. Auf der wissenschaftlichen Ebene erscheine die Idee als Hypothese.

"An hypothesis, once suggested and entertained, is developed in relation to other conceptual structures until it receives a form in which it can instigate and direct an experiment that will disclose precisely those conditions which have the maximum possible force in determining whether the hypothesis should be accepted or rejected."⁵⁶⁹

Dewey versteht unter dem Experiment also die klassische Prüfung der Hypothese, die unter strenger Einhaltung der Randbedingungen eine Entscheidung über Annahme oder Ablehnung erbringen soll. Der tatsächliche Forschungsbetrieb hält sich nicht immer an die Idealvorstellung von theoretischer Vorleistung mit unmittelbar anschließender experimenteller Bestätigung.⁵⁷⁰

In einer umfassenderen Form bilden Hypothesen bei Dewey ganze Theorien, die als abstrakte Formulierungen keinen unmittelbaren Zusammenhang zu den Anwendungen zu

⁵⁶⁹ a.a.O. S.115/116.

⁵⁷⁰ Thomas Kuhn führt hierzu das Beispiel der Atwoodschen Fallmaschine an. Die Atwoodsche Fallmaschine ist eine unzweideutige Demonstration des zweiten Newtonschen Gesetzes, das besagt, daß die auf einen Körper einwirkende Kraft gleich der Masse mal der Beschleunigung oder der ersten Ableitung des Impulses nach der Zeit ist. Die Anordnung dient der Überprüfung des Fallgesetzes, wenn die Beschleunigung gleich der Erdbeschleunigung ist. Über einer Rolle hängen jeweils an den Enden eines auf der Rolle laufenden Fadens zwei Gewichte der Masse M . Damit befindet sich die Maschine im Gleichgewicht. Um den Vorgang der Beschleunigung herbeizuführen wird eine Masse der Größe m auf eines der beiden Gewichte aufgelegt. Über die Größe von m läßt sich die Beschleunigung variieren, d.h. es können Bruchteile der wirkenden Erdbeschleunigung eingestellt werden. (Vgl. *dtv-Lexikon der Physik*, Bd.1, München 1970, S.159.) Entscheidend ist nun aber, daß diese Bestätigung des zweiten Gesetzes der *Principia* Newtons erst nach einem knappen Jahrhundert erfolgte. (Vgl. THOMAS S. KUHN, *Die Struktur wissenschaftlicher Revolutionen*, Frankfurt 1981, S.40.) Die instrumentelle Überprüfung tritt also gelegentlich durchaus hinter die praktische Anwendbarkeit zurück. Wenn praktische Anwendbarkeit Funktion bedeutet, dann unterläuft der Code von Funktion/Disfunktion gelegentlich sogar die Bedingung instrumenteller Bestätigung von Theorien. Technik muß mit anderen Worten nur funktionieren.

besitzen scheinen.

"The conceptual and 'rational' contents are hypotheses. In their more comprehensive forms they are theories. As such they may be and usually are abstracted from application to this and that immediate existential situation. But on that very account, they are instruments of a wide, indefinite cope of operational application being made as special conditions present themselves."⁵⁷¹

Die Theorien stellen nach Deweys Auffassung also Instrumente für noch unbestimmte Anwendungsbereiche vor. Wie komme aber der wissenschaftliche Fortschritt oder die Kohärenz der Ideengeschichte zustande, wenn bei dem bisherigen Stand der Entwicklung von Erkenntnis doch nur Instrumente oder Werkzeuge als Theorien vorliegen würden, die unter bestimmten Bedingungen einen undefinierten Anwendungsbereich anzudeuten in der Lage seien? Bei der Beantwortung dieser Frage erweist sich für den Instrumentalisten der Werkzeugcharakter der Theorie als entscheidendes Kriterium, denn durch ihn läßt sich ein testbares Niveau erreichen. Der Fortschritt im theoretischen Rahmen nehme etwas ob seiner hypothetischen Grundstruktur als seiend an, das wegen des Werkzeugcharakters technisch-instrumentell überprüft werden könne. Die technische Prüfung laufe in letzter Konsequenz nur auf die Realisierung qua Handlung hinaus. Insofern schaltet Deweys Konzeption die Trennung von Theorie und Praxis aus. Gleichzeitig fällt die Korrespondenztheorie von Wahrheit, indem die gemachten Aussagen für wissenschaftliche Schlußweisen nicht mehr die Wahrheit oder Falschheit von Zuständen wiedergeben, sondern Verhaltensvorschläge bilden. Der wissenschaftliche Fortschritt wird mit dem technologischen Fortschritt in der instrumentalistischen Phase der Philosophie Deweys insofern identisch, als moderne Wissenschaft direkt auf die Produktion von Neuem abzielt und mit der Produktion als Technologie eine zunehmende Symbiose eingeht. Für Dewey bedeutet Wissen, das dem Gesamtvorgang der Untersuchung entspricht, die aktive Kontrolle von Objekten.

"Action, when directed by knowledge, is method and means, not an end. The aim and end is the securer, freer and more widely shared embodiment of values in experience by means of that active control of objects which knowledge alone makes possible."⁵⁷²

⁵⁷¹ JOHN DEWEY, *Logic: The Theory of Inquiry*, The Later Works, Vol.12, Carbondale 1986, S.135.

⁵⁷² JOHN DEWEY, *The Quest for Certainty*, The Later Works, Vol.4, Carbondale 1984, S.30.

Die Theorie als Instrument zeigt sich insofern mit dem eigenen Testverfahren verschränkt. Worauf beruhen aber die Verhaltensvorschläge und die strukturierenden Maßnahmen, die eine unbestimmte Situation in ein System überführen, was erst die Anwendung und Ausformung der Instrumente zur Problemlösung gestattet? Den Ausgangspunkt des Dewey'schen Ansatzes bilden hierbei Daten, die im Gegensatz zu Objekten zu sehen sind. Die Objekte erscheinen nur noch als kontrollierbare Komplexe und bleiben als solche tatsächlich nur einem ontologischen Stand von Machbarkeit verpflichtet. Die finalen Objekte der alten Metaphysik, die gleichsam den Gegenstandsbereich klassischer Logik und klassischen Wissens bildeten, existieren im Rahmen der Dewey'schen Wissenskonzeption nicht mehr. Die mit instrumenteller Wissenserzeugung befaßte moderne Wissenschaft ziele auf Transformationen und Erzeugung des Neuen ab, anstatt sich in einer Selbstkasteiung von Bestandsaufnahmen ewiger Wahrheiten im Kreise zu drehen. Eine echte wissenschaftliche Untersuchung beginne mit den Daten, die Anzeichen, Zeichen und Schlüssel von und zu etwas zu Erreichendem darstellten und so gegen jede Finalität gewandt blieben:

"Forget the conclusions of Greek philosophy, put out of the mind all theories about knowledge and about reality. Take the simple facts: Here are the colored, resounding, fragrant, lovable, attractive, beautiful things of nature which we enjoy, and which we suffer when they are hateful, ugly, disgusting. Just what is the effect upon them wrought by physical science? If we consent for the time being to delude the mind of philosophical and metaphysical presuppositions, and take the matter in the most simple and naive way possible, I think our answer, stated in technical terms, will be that it substitutes data for objects."⁵⁷³

Die Daten dienen dem Zweck weiterer Interpretation, während die klassischen Objekte in ihrer Abgeschlossenheit nur begrenzte Weiterverarbeitung zuließen:

"By data is signified subject-matter for further interpretation; something to be thought about. Objects are finalities; they are complete, finished; they call for thought only in the way of definition, classification, logical arrangement, subsumption in syllogisms, etc. But data signify 'material to serve'; they are indications, evidence, signs, clues to and something still to be reached; they are intermediate, not ultimate; means not finalities."⁵⁷⁴

Indem die Objekte zu Daten hin aufgelöst werden, die nurmehr als Zeichen für etwas stehen, ergibt sich zwingend die Frage nach den Interaktionen von Dingen, die in dem radikal

⁵⁷³ a.a.O., S.79.

⁵⁷⁴ a.a.O., S.80.

aufbereiteten Gegenstandsbereich moderner wissenschaftlicher Untersuchungen auftreten. Der Name Naturwissenschaft leide unter dieser instrumentellen Sicht fehl, da laufend gesteigerte Effektivität, Produktivität, Erzeugung und Zerstörung nicht die Äußerungen der Wechselwirkungen in der ersten Natur darstelle, sondern Interpretationen im technischen Aktivitätsrahmen des Menschen verkörpere. Die Wechselwirkung zwischen Dingen definiere sich als Folge von Arbeit, die als einzige festzulegen gestatte, was überhaupt als Wechselwirkung betrachtet werden müsse und könne.

"As direct appreciative enjoyment exhibits things in their consummatory phase, labor manifests things in their connections of things with one another, in efficiency, productivity, furthering, hindering, generating, destroying. From the standpoint of enjoyment a thing is what it directly does for us. From that of labor a thing is what it will do to other things - the only way in which a tool or an obstacle can be defined. Extraordinary and subtle reasons have been assigned for belief in the principle of causation. Labor and the use of tools seem, however, to be a sufficient empirical reason: indeed to be the only empirical events that can be specifically pointed to this connection."⁵⁷⁵

In seiner Kritik am Kausalgesetz, das unter der Vorherrschaft technischer Aktivitäten keine Geltung haben kann, indem die instrumentellen Manipulationen erst die Wechselwirkungen zwischen den Dingen herauszupräparieren gestatten, löst Dewey die Natur in eine Abfolge bloßer Sequenzen auf, deren scheinbare Gerichtetheit nur aus Anfang und Ende besteht. Die Ursache und die Wirkung sollen nur in dem Sinne verknüpft sein, wie ein Berg wegen seiner Spitze existiert, die sein Ende ausmacht:

"But in a legitimate account of ends as endings, all directional order resides in the sequential order. This no more occurs for the sake of the end than a mountain exists for the sake of the peak which is its end. [...] By the nature of the case, causality, however it be defined, consists in the sequential order itself, and not in a last term which as such is irrelevant to causality, although it may, of course be, in addition, an initial term in another sequential order."⁵⁷⁶

Die Instrumentalursache beziehe sich demnach nur auf eine herstellbare Sequenz. Von Grund und Folge dürfe nur im Zusammenhang mit der wissenschaftlichen Untersuchung gesprochen werden, indem der Datensatz die Gründe zu Anfangsbedingungen hin auflöse und die Folge als kontrolliertes Ergebnis zielgerichteter, technischer Handlungen erscheine. Die notwendige Kontrolle benötige lediglich der Kenntnis einer zeitlichen Ordnung, die jedoch keine Naturqualität darstelle, sondern als Resultat technischer Konstruktion folge.

⁵⁷⁵ JOHN DEWEY, *Experience and Nature*, The Later Works, Vol.1, Carbondale 1981, S.73.

⁵⁷⁶ a.a.O., S.84.

Von Grund und Folge ließe sich sprechen, weil ein Experiment eine Prüfung erbringe. Die Natur hingegen sei kontingent und jeder Kausalitätsanspruch verdecke nur die konstruktive Seite, die sich in Grund und Folge als künstlicher Anordnung zeige. Die Natur erreiche sogar ein so hohes Maß an Kontingenz, daß das alte Begriffspaar von Ursache und Wirkung zu einer bloßen Zusammengehörigkeit hin aufgelöst werde. Das Beispiel der bloßen Zusammengehörigkeit ist dann der Berg, mit Fuß und Spitze. Der Ereignisraum der kontingenten Natur besteht aus bloßen Zusammengehörigkeiten, die das Experiment in den gesicherten Bestand registrierter Grund-Folge-Zusammenhänge aufzulösen vermag. Die Erkenntnisabsicht verwandelt sich damit in eine Versicherungsstrategie gegenüber einer kontingenten Welt. Das instrumentelle Handeln bietet eine selbst konstruierte Ordnung gegen die äußere Kontingenz auf. Der Zuwachs an Ordnung bemißt sich hierbei an der Notwendigkeit, die mit dem Grund-Folge-Zusammenhang so verbunden ist, daß eine gezielte Prognose mit hoher Wahrscheinlichkeit bestätigt wird.

"Through science we have secured a degree of power of prediction and of control, through tools and machinery and an accompanying technique we have made the world more conformable to our needs, a more secure abode. We have heaped up riches and means of comfort between ourselves and the risks of the world."⁵⁷⁷

Was hier noch undeutlich als "risks of the world" erscheint, findet an anderer Stelle eine erhebliche Präzisierung. Auch die instrumentelle Herauspräparierung von Grund-Folge-Zusammenhängen kommt keinesfalls mit einer völlig kontingenten Welt zu gültigen Aussagen. Die Welt besitzt sowohl Stabilität wie auch Kontingenz, denn das eine kann nur vor dem anderen, seinem eigenen Gegenteil, überhaupt deutlich werden.

"We live in a world which is an impressive and irresistible mixture of sufficiencies, tight completenesses, order, recurrences which make possible prediction and control, and singularities, ambiguities, uncertain possibilities, processes going on to consequences as yet indeterminate."⁵⁷⁸

Bietet die Natur maximal abschnittsweise Orientierungsmöglichkeiten, so stellt sich zwingend die Frage nach dem technischen Fortschritt, dessen immanente Qualität bisher nur als "Kontrolle" auftrat, und im Verband mit der wissenschaftlichen Untersuchung eine quasi systematische Erzeugung des Neuen garantieren soll. Deweys Überlegungen zentrieren sich bei diesem Problem um die Klärung menschlicher Freiheit. Freiheit bedeutet ihm, die Macht zu handeln, wobei es entscheidend darauf ankommt, daß eine Wahl getroffen werden kann.

"The power, the ability to command issues and consequences, that forms freedom must, it should

⁵⁷⁷ a.a.O., S.45.

⁵⁷⁸ a.a.O., S.47.

seem, have something connection with that something in personality that is expressed in choice. At all events, the essential problem of freedom, it seems to me, is the problem of the relation of choice and unimpeded effective action to each other."⁵⁷⁹

Obwohl Dewey nun mehrfach und in kritischer Absicht anzumerken weiß, daß die Technik durchaus in Sackgassen geraten kann, gelangt er doch letztlich zu einer Schlußfolgerung, die die Quantität erweiterter Handlungsbereiche als Maß von Freiheit wertet.

"There is an intrinsic connection between choice as freedom and power of action as freedom. A choice which intelligently manifests individuality enlarges the range of action, and this enlargement in turn confers upon our desires greater insight and foresight, and makes choice more intelligent."⁵⁸⁰

Die Differenzierung der Wahlfreiheit bewerkstelligt eine verbesserte Einsicht und Voraussetzung, die als Resultat eines erweiterten Handlungsspielraumes folgt. Freiheit verbindet sich hier mit jener Systemeigenschaft, die bereits als erhöhte Rekombinationsfähigkeit mit der Folge eines beschleunigten Wissenszuwachses und der verbesserten Chance zur Verwirklichung von Möglichkeiten durch Neukombinationen zur Sprache kam. Die Zirkularität, daß nur Anschlußmöglichkeiten unter dem Verweis von Sinn auf Sinn bei Luhmann gesucht werden, verbindet nun auch Dewey mit dem wechselseitigen Zusammenhang von Freiheit und quantitativ erweitertem Handlungsspielraum.

"There is a circle, but an enlarging circle, or, if you please, a widening spiral. This statement is of course only a formula."⁵⁸¹

Worauf beruht nun die Öffnung des Kreises, der spiralartige Zuwachs? Die Lösung des Problems liegt in der "intelligenten Wahl", die unter Berücksichtigung der Folgen und der Bedingungen einer Handlung getroffen wird. Dies schließt keinesfalls den Mißerfolg aus, denn auch der Mißerfolg erbringt durch das Ausschlußprinzip einen Wissenszuwachs. Der Fortschritt im Wissen, das Lernen, erfolgt bei Dewey in einem Konzept von Versuch und Irrtum, bei maximaler Ausnutzung der zur Verfügung stehenden Informationen. Für eine Optimierung des Fortschritts bleibt daher die Maximierung der eigenen Verantwortung für projektierte Konstruktionen unabdingbare Voraussetzung. Unter Berücksichtigung der Zusatzbedingung notwendiger Verantwortung folge das Defizit einer sozialen Phantasie, die die technischen Möglichkeiten für das Gemeinwohl einzusetzen wüßte und erst dann in der Lage wäre eine Orientierung des gesellschaftlichen Handelns herbeizuführen. Die gegenwärtige Situation sieht der Instrumentalist keinesfalls von einer mündigen sozialen Phanta-

⁵⁷⁹ JOHN DEWEY, *Philosophies of Freedom*, The Later Works, Vol.3, Carbondale 1984, S.104.

⁵⁸⁰ a.a.O., S.104.

⁵⁸¹ a.a.O., S.104.

sie bestimmt.

"The doctrine that the most potent instrument of widespread, enduring and objektive social changes must be left at the mercy of purely private desires for purely personal gain is a doctrine of anarchy. Our present insecurity of life is the fruit of the adaption in practice of this anarchic doctrine."⁵⁸²

Dewey betrachtet Wissenschaft und Technik als mächtige Instrumente, die nicht an die privaten Einzelinteressen verschwendet werden dürfen. Gerade die notwendige Orientierung an einem Gemeinwohl zeigt aber auch, daß bisher keinerlei langfristige Steuerungskapazitäten für die gesellschaftliche Entwicklung zur Verfügung stehen. Und umgekehrt existieren keinerlei gesellschaftliche Richtlinien, die das "Instrument" auf Kurs halten. Nach diesen Äußerungen läßt sich Dewey nur schwerlich als Vertreter eines versimplifizierenden Szientismus erfassen.⁵⁸³ Es sei allerdings zugestanden, daß es Äußerungen dieses Denkers gibt, die auch eine derartige Lesform nahelegen.

3.1.2. Diskussion

Deweys Beschreibung des Erkenntnisgewinns in einer technisch geprägten Kultur weist auf Systemeigenschaften hin, die die technische Entwicklung mit einer kurzfristigen Strategie instrumentellen Erkenntnisgewinns in Zusammenhang bringt. Dies beginnt bei Objekten, die für die weitere Konstruktion zu Daten hin aufgelöst werden. Anstatt wie Husserl in diesem Komplex der Verrechenbarkeit einen sehr wohl begründbaren Reduktionismus zu sehen, begreift Dewey die zu Zeichen aufgelösten Objekte als Grundlage für eine operationalisierte Theorie. Den Kern dieser Theorie bildet das Experiment, dessen Ausgang über die Annahme einer Hypothese oder Idee entscheidet. Auf der Basis der konstruierten Daten gibt das Experiment eine zuverlässige Auskunft über Grund und Folge. Die einzig wahre, wengleich revidierbare oder korrigierbare Erkenntnis, läßt sich durch technische Handlungen erzeugen. Dewey geht so weit, daß Ursache und Wirkung in einer als kontingent aufgefaßten Natur nurmehr als Verknüpfung an einem Objekt erscheinen. Als Beispiel dient ihm hierzu ein Berg, der als solcher definitionsgemäß einen Fuß und eine Spitze besitzt. Der Deweysche Instrumentalismus bewertet den fehlenden Naturzweck an sich und den ver-

⁵⁸² JOHN DEWEY, *Science and Society*, The Later Works, Vol.6, Carbondale 1985, S.53.

⁵⁸³ Vgl. ULRICH ENGLER, *Kritik der Erfahrung: Die Bedeutung der ästhetischen Erfahrung in der Philosophie John Deweys*, Würzburg 1992, S.100.

gleichsweise bei Kant aus diesem Grunde problematisierten "Mechanism", die endliche Kette von Mittel und Zweck, welche Hegel in einer schlechten Unendlichkeit aufgehen sieht, als positiv. Für Kant bleibt es ein ungelöstes Problem, daß sich die erste Natur nicht durch einen Naturzweck an sich durchgängig verknüpfen läßt. Hegel reagiert mit einer Totalvermittlung zwischen Mittel, Objekt und Zwecksetzung im absoluten Geist. Die absolute Lösung bleibt für den ehemaligen Hegelianer Dewey ausgeschlossen. An die Stelle einer teleologischen Ausrichtung setzt er testbare Sequenzen ein, die funktionale Komplexe mit beschränkter Reichweite darstellen. Das kumulative und in dieser Hinsicht die Möglichkeiten erweiternde Verfahren spiegelt seine eigene Richtungslosigkeit in einem chaotischen Gegenstandsbereich wieder. Damit die operationale Theorie greifen kann, mußten die *causae finales* aus der Natur ausgeschlossen werden. Die Negation von Eigenschaften zugunsten des neuzeitlichen Programmes der Verrechnung ist allerdings außerordentlich erfolgreich gewesen und alle Einwände treffen nicht Dewey, sondern das von ihm beschriebene Verfahren. Wenn Dewey auf den Erfolg zu sprechen kommt, dann verweist er auf den erweiterten Handlungsspielraum. Dieses Erfolgskriterium darf als bekannt gelten: Die Systemtheorie beschreibt den fraglichen Zusammenhang als Anschlußmöglichkeiten. Ob allerdings das Kriterium eines geglückten Versuchsausganges für die Fortschrittsdefinition über erweiterte Handlungsmöglichkeiten ausreichend ist, darf als äußerst fraglich gelten. Nachdem Dewey selbst die Verantwortung thematisiert, sind zumindest die Fälle ausgeschlossen, in denen das Experiment aus ethischen Gründen in Mißkredit gerät. Die Gentechnologie und die Tierversuchspraxis sieht sich mit der Frage konfrontiert, ob jede Ideetechnisch experimentell überprüft werden darf, und auf der Seite großtechnischer Energieerzeugung durch Kernkraft verschiebt sich das Verantwortungsdilemma auf statistische Abschätzungen über anzunehmende größte Unfälle in einem unbekümmert betriebenen Dauerexperiment, die selbst bei geringstem Restrisiko *eigentlich* niemand verantworten möchte. Eine generelle Schwäche des instrumentellen Konzeptes liegt mit Sicherheit in der selbstbezüglichen Form der Bestätigung des Fortschritts durch Handlungserweiterung im Fall des geglückten Experimentes. Ein positiver Ausgang des Experimentes befähigt nur zu Handlungen, liefert aber kein Kriterium für Fortschritt, indem die erweiterten Manipulations- und Konstruktionsmöglichkeiten auch neue Wertkonflikte herbeiführen können. Die reine Machbarkeit hat in hochindustrialisierten Gesellschaften immer nur als Anstoß für entsprechende Auseinandersetzungen bei widersprüchlichen Interessenlagen

gedient. Man wird hier wohl auch in Zukunft nicht ohne planende und handlungsleitende Kriterien auskommen können, die eben nicht zirkulär aus beabsichtigten Handlungen folgen. Dies wäre Dewey allerdings nicht zum Vorwurf zu machen, denn er verweist selbst auf ähnliche Forderungen, wenn er die Verantwortung thematisiert. Unter Einbezug ökologischer Probleme, die eine globale Lösung verlangen, besagt die Feststellung der Notwendigkeit handlungsleitender Kriterien allerdings wenig, denn eine beurteilende Instanz erfordert ein internationales Subjekt. Im Weltmaßstab ist damit ein Souveränitätsverzicht einzelner Staaten verbunden, der zumindest einen Teil der Entscheidungsbefugnis an supranationale Organisationen überträgt, wenn nicht Arnold Toynbees Konzept der Unvermeidlichkeit einer repressiven Weltregierung favorisiert wird. Mit Deweys Theorie steht jedoch weit mehr auf dem Spiel als eine auf erweiterte Handlungsmöglichkeiten reduzierte Fortschrittsdefinition.

Deweys Ausführungen beinhalten extreme Standpunkte, die ansatzweise im Selbstverständnis technologisch geprägter Kulturen wieder erscheinen. Bei mehr oder weniger deutlichen Abweichungen könnte der Instrumentalismus als Manifest des technologischen Denkens gewertet werden. Aus logischer Perspektive weist die Erkenntnistheorie des Instrumentalismus Schwächen auf, wie oben im Anschluß an Russel gezeigt wurde. Das eröffnet die Option zwischen Wissenschaft und Technik zu unterscheiden. Dewey bleibt darüber hinaus keinesfalls bei einer rein szientistischen Sichtweise stehen, sondern er thematisiert mit Verantwortung und Demokratie die soziale Phantasie als Korrekturfaktor bei einer fehlenden Gesamtorientierung.⁵⁸⁴ Die instrumentalistische Phase der Deweyschen Philosophie beschreibt eine technisierte Strategie, aber deren Schwächen und Konsequenzen werden klar erkannt.

⁵⁸⁴ Das zeigt sich zunächst in den Phasen der Deweyschen Philosophie, die in eine idealistische Frühphase (1882-1903), den Instrumentalismus (1903-1925) und die Philosophie der Erfahrung einzuteilen ist (1925-1952). (Vgl. RAYMOND D. BOISVERT, *Dewey's Metaphysics*, New York 1988, S.15ff.) Die Philosophie der Erfahrung wendet sich gerade gegen den Szientismusvorwurf, denn Dewey spricht sich klar dagegen aus, daß soziale Phänomene durch physikalische oder chemische Methoden erfaßt werden könnten. (Vgl. RAYMOND D. BOISVERT, *John Dewey. Rethinking our Time*, Albany 1998, S.145.) (Vgl. auch: RICHARD J. BERNSTEIN, "John Dewey", in: PAUL EDWARDS (Hrsg.), *The Enzyklopädia of Philosophy*, Vol.2, New York 1972, S.380-385. Und: MARIE-LOUISE RATERS-MOHR, *Intensität und Widerstand. John Deweys "Art as Experience" als philosophisches System, als politischer Appell und als Theorie der Kunst*, Bonn 1994, S.8.)

4. Zusammenfassung des V. Kapitels

Das fünfte Kapitel befaßte sich mit der Diskussion typischer Systemeigenschaften, die sich als Entgrenzungen erwiesen. An erster Stelle steht das Problem des Sinnverlustes, das Husserl mit der abstrakten Methode verbindet. Durch den Reduktionismus der Mathematik gerät die neuzeitliche Wissenschaft in ein technisiertes Denken hinein, das seinen ursprünglich vorhandenen Sinn seit Galilei verloren hat. Das Gerüst der Mathematik eröffnet einen abstrakten Raum, in dem Idealisierungen ursprünglich natürlicher Körper die Vorstufe zu weiteren Konstruktionen bilden. Soweit der Befund der Krisisschrift, der das Manko einer komplexitätsreduzierenden Methode klar erfaßt. Husserl entwirft eine Gegenstrategie, um den Sinnverlust durch Rekonstruktion des Ursprungssinnes wiederzugewinnen. Der anschließende Neuaufbau von Wissenschaft soll diesen Ursprungssinn verlustfrei mitführen. Für die Rekonstruktion des Ursprungssinnes greift Husserl auf die Lebenswelt zurück. Mit der direkt erfahrenden Anschauung in der Lebenswelt möchte der Phänomenologe das Ideenkleid der Mathematik unterlaufen und die wissenschaftliche Praxis durch die Einführung des Ursprungssinnes korrigieren. Blumenberg wendet gegen dieses Vorhaben ein, daß die Rückkehr zur Lebenswelt eine Art theoriefreien Geschichtsabschnitt voraussetzt, in dem der Ursprungssinn ungebrochen vorherrschte. Eine entsprechende Analogie bildet die Suche nach einer natürlichen Natur. Gerade der Naturbegriff zeigt aber in der Geschichte seine direkte Abhängigkeit von der Theoriebildung. Deshalb kann Natur oder eine natürliche Befindlichkeit in der Lebenswelt nicht den Gegenbegriff zur Technisierung bieten, weil die Lebenswelt schon immer einer theoretischen Überformung ausgesetzt war. Für die systemtheoretische Argumentation zieht Blumenberg dann den wichtigen Schluß, daß es bei dem Sinnverlust Husserls tatsächlich um einen Sinnverzicht gehe. Der Sinnverzicht sieht ganz bewußt von einer natürlichen, gegebenen Welt ab und betrachtet diese Welt vielmehr unter dem Aspekt einer Methode, die zu Konstruktionen herausfordert. Die Konsequenz dieses Verzichts gipfelt in einer Weltsicht, die den technischen Eingriff im Horizont einer als Möglichkeit gefaßten Wirklichkeit erfolgreich etabliert. Dieses Ergebnis stimmt mit der Luhmannschen Forderung nach Anschlußmöglichkeiten insofern überein, als auch die Sinnfrage berührt wird. Der Blumenbergsche Sinnverzicht mit der Konsequenz eröffneter Möglichkeiten verbindet sich mit dem Verweis von Sinn auf Sinn bei Luhmann insofern, als dessen fast tautologischer Sinnbegriff an die Bedingung der Eröffnung von Anschluß-

möglichkeiten geknüpft wird. Das Ergebnis erscheint nicht trivial. Solange sich kein unbedingter Ausgangspunkt für natürliche Befindlichkeit angeben läßt, was bereits für Marx eine Tatsache war, kann die systemtheoretische Sicht zumindest Plausibilität beanspruchen, indem sie durch Differenzbildung ohne "natürlichen" Anfang operieren kann. Wichtig ist dabei, daß dieses Ergebnis nicht auf systemtheoretischem Weg gewonnen wurde, denn andernfalls ließe sich der Vorwurf erheben, daß sich mit der Methode auch ein ihr adäquates Ergebnis einstellt.

Der zweite Schritt in Husserls Gegenstrategie zur Rekonstruktion des Ursprungssinnes in der neuzeitlichen Wissenschaft besteht in der Absicht einen vollständigen Aufbau dieser Wissenschaft auf der Grundlage von Axiomen zu leisten. Damit unternimmt der Denker den direkten Versuch einer Begrenzung durch einen deduktiven Aufbau. Das deduktive Vorgehen soll die Mitführung des Ursprungssinnes gewährleisten. Der vollständige und widerspruchsfreie Aufbau scheidet in diesem Fall an Gödel.

Die letzte Option für Husserl besteht im transzendentalen Subjekt. Sobald die Operationen des Bewußtseins dieses Subjekts durch die Methode der neuzeitlichen Wissenschaften überformt werden, wie es die Krisisschrift an der Technisierung des Denkens nachzuweisen sucht, verliert dieses Subjekt seinen Ursprungssinn. Luhmann löst Husserls transzendentales Subjekt in Selbstreferenz und Fremdreferenz auf, wobei er ausdrücklich auf die wechselseitige Bedingtheit beider Referenzen hinweist. Bewußtsein kann nur über eine Fremdreferenz entstehen. Die neuzeitliche Methodik betont nun laut Luhmann die selbstreferentielle Seite stärker. Mit den Befunden der Frühgeschichte (Petrarca, Descartes) wäre ihm hier nachhaltig zuzustimmen, indem sich die Möglichkeiten gerade unter der Vorgabe von Selbstverwiesenheit und Selbstermächtigung einstellten. Ausschließliche Selbstreferenz sei zwar wegen der wechselseitigen Bedingtheit unmöglich, aber die Grenzvorstellung läßt für Luhmann das neuzeitliche Wissenschaftsgeschehen deutlicher hervortreten. Ausschließliche Selbstreferenz fällt mit dem radikalen Konstruktivismus zusammen. Für diesen radikalen Konstruktivismus will Luhmann aus den ersichtlichen Gründen des Selbstwiderspruches nun nicht argumentieren. Die besagte Grenzvorstellung ausschließlicher Selbstreferenz erleichtert also nur eine hypothetische Betrachtung, die den Wahrheitsbegriff in Zusammenhang mit inkommensurablen Konstruktionen bringt. Den Ausgangspunkt bilden die Konstruktionen. Die konstruktivistische Grundaussage lautet darauf, daß die *eine* Realität nicht zugänglich sei. Konsequenterweise löst sich die Welt in Wirklichkeiten auf, die in einer

Abfolge von inkommensurablen Konstruktionen in der Geschichte erscheinen. Die *eine* Realität markiert in diesem Fall einen nurmehr zu denkenden Fixpunkt in der Geschichte, der die absolute Wahrheit kennzeichnet. Damit kann sich die Theorie selbst als Hypothese kennzeichnen, indem eine Differenz zwischen Welt und Wirklichkeit mitgeführt wird. Die absolute Wahrheit dient nur der Kennzeichnung der Differenz und nicht als normiertes Maß. Andernfalls wäre eine Abstandsfunktion für vollständige Erkenntnis formulierbar. Der Rückgriff auf das transzendente Subjekt findet in seiner systemtheoretischen Aufbereitung durch Luhmann also eine Lösung, die die Welt in inkommensurable Wirklichkeiten auflöst. Aus dieser Sicht läßt sich von einer Entgrenzung sprechen, wenn Begrenzung den Sinn eines kohärenten Ganzen besitzt.

Der zweite Abschnitt befaßte sich mit dem technischen Mittel. Als Werkzeug oder Maschineimmenschlichen Arbeitsprozeß soll dieses Mittel bei einem festgesetzten Ziel Neutralität beanspruchen können. Jaspers vertritt diese Position, bemerkt aber kritisch, daß sich das Mittel dort verselbständigt, wo die Mittel wegen eines vergessenen Endzwecks selbst zu einem Zweck entarten. Die Einhaltung der Neutralitätsbedingung hängt damit direkt von der Formulierbarkeit eines Endzweckes ab, womit Hegel an Aktualität gewinnt. Der Denker des Absoluten unterscheidet inneren und äußeren Zweck. Die Neutralität wäre erreicht, wenn der innere Zweck des Mittels mit dem äußeren Zweck zusammenfiel. Der kritische Punkt ist bei vollkommener Vermittlung im Absoluten erreicht. Bis dahin erweisen sich die Mittel schon deshalb nicht als neutral gegenüber ihrem Zweck, weil sie störanfällig sind. Es bleibt ohne absolute Vermittlung also bei endlichen Zwecksetzungen, die gemessen an der Hegelschen Radikallösung immer unter dem Verdacht eines Austausches von Zweck und Mittel stehen. Fällt ein eindeutiger Zweck wegen der fehlenden Neutralität technischer Mittel aus, dann bleibt die Wirkung der Mittel langfristig unbestimmt. Die Selbstbehauptung die mit einem äußerlich gesetzten Zweck korrespondiert, kann die geforderte Neutralität nicht erreichen. Die Konsequenz besteht in einer Entgrenzung, da der intendierte Zweck ohne Neutralität der Mittel nicht eingehalten werden muß. Die Aneutralität der Mittel erweist sich in diesem Sinne sogar als Bedingung ihrer Universalität und fördert mit ihrem unspezifischen Einsatz die Möglichkeiten.

Neben der Methode "Mathematik" und dem Werkzeug oder der Maschine als Mittel, bedarf noch die Methode des "Experimentes" einer Berücksichtigung. Der dritte Abschnitt befaßt sich dementsprechend mit Deweys Instrumentalismus. Was Husserl zu Recht kritisiert, die

Auflösung natürlicher Gegenstände in ihr abstraktes Pendant, das erklärt auch Dewey zum Ausgangspunkt seiner Überlegungen. Die wissenschaftliche Untersuchung beginnt mit den Daten der Gegenstände, die als verrechenbare Größen in Interaktion treten. Diese Interaktion hat mit Natur nur wenig gemeinsam, denn die Leitkriterien entwickeln sich aus der menschlichen Arbeit und lauten auf Effektivität, Produktivität, Erzeugung und Zerstörung. Dementsprechend gering fällt der Status des Kausalgesetzes in der Theorie des Instrumentalismus aus. An die Stelle von Ursache und Wirkung tritt laut Dewey Grund und Folge. Dies bedeutet nicht grenzenlose Beliebigkeit, aber gleichzeitig werden größere Naturzusammenhänge keinesfalls notwendig erfaßt. Unter den genannten Leitkriterien löst die instrumentalisierte Erkenntnis nur einzelne Sequenzen aus dem Komplex der Natur heraus. Die herauspräparierten Zusammenhänge von Grund und Folge beziehen ihre Attraktivität aus dem hohen Grad an Kontrollierbarkeit technischer Prozesse. Die gewonnene Kontrolle in den einzelnen Abschnitten wertet Dewey als erweiterten Handlungsspielraum. Die menschliche Arbeit schafft sich unter diesem Aspekt ständig neue Möglichkeiten.

Zu dem Thema der Orientierung des Ganzen formuliert der Denker eine bemerkenswerte Stellungnahme, deren Einschätzung und Tragweite auch den Einbezug seiner philosophischen Entwicklung verlangt. Die erste Phase wird vom deutschen Idealismus bestimmt, wobei Hegel einen maßgeblichen Einfluß ausübt. Das geschichtsteleologische Konzept findet in der instrumentalistischen Phase anschließend sein genaues Gegenteil. Die einzige Richtung die mit dem Instrumentalismus vereinbar ist, stellt der quantitative Zuwachs an Handlungsspielraum dar. Die bloße Erweiterung der Menge des Machbaren gibt jedoch keine wirkliche Richtung vor. Konträr erzwingt die Methode der Verdattung der Gegenstände die Aufgabe der Metaphysik und der geschlossene antike Kosmos mit seiner Vorgabe eines Ganzen verliert vollständig an Bedeutung. Auf der euphorischen Seite begrüßt Dewey diese Entwicklung unter dem Hinweis auf den gewonnenen Handlungsspielraum, der mit menschlicher Freiheit synonym gesetzt wird. In diese Phase fallen auch Bemerkungen, die den sehr amerikanischen Denker in die Nähe des Szientismus rücken lassen. Den amerikanischen Traum von der technischen Behandelbarkeit der Welt trübt bei Dewey allerdings die Thematisierung der Verantwortung. Für die Folgen und Interessen, die im erweiterten Handlungsraum eine Rolle spielen, bedarf es eines verstärkten Einsatzes der sozialen Phantasie. Die erweiterten Möglichkeiten und die Optionen des Neuen ergeben sich nämlich ohne Berücksichtigung des Allgemeinwohls. Wir haben Möglichkeiten, aber

was wir mit ihnen in einem gesellschaftlichen Kontext letztlich anfangen, bedarf erweiterter Kriterien als es die bloße Bereitstellung durch die verrechnende Methode gewährleisten kann. Es sind drei methodische Verfahren, die unter der Perspektive der Beobachter zweiter Ordnung vorgeführt wurden. In deren Außensicht zeigen sich die internen Kurzschlüsse. Sinn verweist auf Sinn und bedeutet Anschlußmöglichkeit(en) offen zu halten oder zu schaffen. Den Sinnverzicht wiegen demnach die erweiterten Möglichkeiten auf. Analoges gilt für die Ebene der Zweck-Mittel-Bestimmung. Die Zweck-Mittel-Ketten können bei endlichen Zwecken die Kontingenz ihrer Umwelt langfristig nur ziellos abtasten. Das Mittel gewinnt in dieser Konstellation immer die Eigenschaft seiner vielfältigen Verwendungsmöglichkeit, denn sein äußerer, nur gesetzter Zweck läßt immer einen bestimmten Spielraum der Anwendung. Schließlich charakterisiert Deweys "inquiry" eine methodische Erzeugung des Neuen, die allerdings nicht die als kontingent vorgestellte Natur beschreibt, sondern die künstliche Seite technischer Erzeugung hervorkehrt. Die Kausalität verliert gegenüber dem Begriffspaar von Grund und Folge an Gewicht. Ohne vollständige Naturwissenschaft oder ohne absoluten Geist läßt sich das Verdikt endlicher Zwecksetzungen nicht umgehen. Die technische Selbstbehauptung bleibt somit immer eine unvermittelte Behauptung, die ein prinzipielles Risiko beinhaltet. Die Unbestimmtheit unserer Weltoffenheit flankiert dieses Ergebnis um die Erkenntnis, daß auf dieser Basis der Sinntyp selbsttragende Eigenschaften aufweisen muß. Darum kann Luhmann den Verweis von Sinn auf Sinn anführen. Dieser Sinn korrespondiert mit Anschlußmöglichkeiten, die wiederum einer Entgrenzung des technischen Systems entsprechen. In allen drei vorgeführten Fällen endet das Unternehmen in der Feststellung, daß die Erzeugung von Wirklichkeit durch technische Möglichkeiten einer langfristig unkontrollierbaren Entgrenzung unterliegt.

VI. Fluchtpunkt und Lösung? Die Begrenzung des Systems durch unabhängige Parameter: Vernunft, Natur, Sein

Unter Gegenstrategien begreift das vorletzte Kapitel Ansätze, die eine Eingrenzung der technisch geschaffenen Möglichkeiten vorsehen. Wie ließe sich denkend ein System einklammern, das nach bisheriger Erkenntnis eine Dynamik besitzt, mit der jede statische Eingrenzung unhaltbar wird. Natürlich kann es nicht darum gehen, die Technik insgesamt abzuschaffen, und die Möglichkeiten lassen sich für die Zukunft keinesfalls verbieten. Eine elegantere Gegenstrategie wird sich daran orientieren müssen, wie die betreffenden Denker die Möglichkeiten interpretieren. Die Analyse und die Abhilfe sind untrennbare Seiten derselben Angelegenheit. Wenn die bisherige Arbeit am Gegenstand einer Möglichkeiten schaffenden Technik allerdings nicht vergeblich gewesen sein soll, dann müßten sich mit den bisherigen Ergebnissen bereits Randbedingungen der Gegenstrategie formulieren lassen.

Das betreffende System zeigte kumulative Eigenschaften, ohne daß sich damit eine Richtung hätte verbinden lassen. Es erwies sich als geschlossen und offen, was mit einer Strategie der Komplexitätssteigerung gleichzusetzen war. Es schafft beständig neue Möglichkeiten und es greift in fast alle Lebensbezüge ein. Am Ende des 20. Jahrhunderts fällt es schwer, Bereiche anzugeben, in denen die Technik keine Rolle spielt. Ihr Sinn besteht in Anschlußmöglichkeiten, womit sich ein selbsttragender Sinntyp herausstellte. Für das technische System ließ sich der abstrakte Verweis von Sinn auf Sinn bei Luhmann also mit einem konkreten Inhalt füllen. Die genannten Eigenschaften verleihen der Systementwicklung weder eine Vorzugsrichtung, noch gelingt es, dem System eine Grenze zuzuweisen. Unter Eingrenzung einer Technik, die definitionsgemäß beständig neue Möglichkeiten schafft, soll etwas anderes als die Auseinandersetzung mit ihren Einzelproblemen begriffen werden. Die Eingrenzung zielt also zunächst auf das Ganze. Dieses Ganze läßt sich jedoch

am Ende des 20. Jahrhunderts nicht mehr umstandslos denken und zeichnet sich in der Auseinandersetzung zwischen Universalismus und Partikularismus aus. Die bisherigen Ausführungen demonstrierten, daß Wissenschaft und Technik dieses Ganze aufgelöst haben. Die immanente Sicht vom Standpunkt des instrumentalisierten Systems aus, wie sie Dewey entwirft, hat die Gegenstände auf Daten reduziert, damit sie im Entwurfsschema zu einer potentiellen Verrechenbarkeit passen, die ihrerseits aber keine Vollständigkeit vorweisen kann. Die Konstruktion erfolgt aus den Bruchstücken eines Ganzen und demonstriert dies durch die Reihe von Wahrheiten, die sich gegen die absolute Wahrheit und das Korrespondenzprinzip von Wahrheit geltend macht. Erhärtet um die Feststellung Reschers, daß die Frage der Vollständigkeit von Naturwissenschaft nicht befriedigend zu klären ist, bestätigt Husserls Diagnose aus alteuropäischer Sicht den Zusammenhang. Mit dem Anspruch der Krisisschrift auf eine deduktive Erzeugung von Naturwissenschaft, unter Mitführung des Ursprungssinns, zeichnet sich der Umfang des Defizits erst richtig ab. Die Kritik der geplanten Abhilfe verschärft diese Situation nur. An die Stelle des Ganzen tritt das Kontingenzbewußtsein, das Blumenberg von einem Sinnverzicht begleitet sieht. Der Verzicht erfolgt im Bewußtsein des Eintauches von technischen Möglichkeiten. Wenn das Ganze also das Falsche ist, muß die Begrenzung III auf das Ganze verzichten. Als Ausweg bietet sich die Arbeit mit der Differenz oder eine Dialektik ohne Absolutes an.

Die Eingrenzung, unter der Vorgabe der Differenz, und die Vermeidung der Notwendigkeit der Angabe eines Ganzen hat auf systemtheoretischer Seite keine schlechten Startbedingungen. Die Grenze eines Systems läßt es vor seiner Umgebung, dort wo es nicht ist, erscheinen. Schwieriger gestaltet sich das Unterfangen erst dann, wenn das System eine hochgradige Dynamik aufweist. Die Frage lautet, "wo ist es gerade nicht", dieses ständig Möglichkeiten generierende System. Eventuell sind wir im Begriff organische Verlängerungen der Maschinen zu werden, wie es Anders und die Frankfurter befürchten. Jede Angabe einer festen Grenze stößt, jedenfalls wäre dies die bisherige geschichtliche Erfahrung, an die Grenze dieser eigenen Definition, indem die Systemdynamik unvorhersehbare Möglichkeiten aufzeigt. Wie läßt sich also eine dynamische Grenze unter der Vorgabe von Differenz festlegen? Die kurzschlüssige Lösung könnte darauf bestehen, daß in regelmäßigen Abständen eine empirische Erhebung das gerade Machbare zu einer Definition der immer nur vorläufigen Grenze macht. Was hiermit Grenze sein soll, besteht in einer bloßen Summation des technisch Machbaren. Das begrenzende Unternehmen gerät in eine direkte Abhängig-

keit von dem zu Begrenzenden. Nicht selten kommt sogar eine reine Folgenabschätzung in einen zeitlichen Verzug, der ihre Effektivität in Frage stellt. Die bezogene Innensicht, die nur den vorstellbaren Möglichkeitshorizont des gerade technisch Machbaren erreicht, verfehlt das Ziel der Eingrenzung völlig. Lautet die Konsequenz dann das System zu verlassen, das ganz Andere dagegen zu setzen?

Die Totallösung eines ganz Anderen mag verlockend erscheinen, aber unter erzwungenem Verzicht auf den absoluten Geist entwickeln Menschen ihre Lösungen aus dem soliden Bestand. Was bisher Bestand hatte, das war die Definition der Technik als Möglichkeiten schaffendes System. Als System besitzt diese Technik eine Umwelt. Beide Pole, System und Umwelt, drücken wechselseitig die Differenz aus. Weiter macht die Differenz nur dann Sinn, wenn ein Unterschied besteht. Eine grobe Unterscheidung könnte vom Nicht-Sein des endlichen Systems ausgehen und die Umwelt als Komplement des Systems definieren. Ein Unterschied muß jedoch keinesfalls als Negation ausgedrückt werden. Eine qualitative Differenz kann darauf pochen, daß sowohl System als auch Umwelt eine Eigenschaft aufweisen, die auf beiden Seiten der Systemgrenze in unterschiedlichem Umfang besteht. Der gemeinsame Nenner soll voraussetzungsgemäß die Möglichkeit sein, und die Kategorie Möglichkeit bei Bloch zeigt in ihrer Feinabstufung einen Übergangsbereich an, der die Systemgrenze als bloße Negation in ein Gefälle auflöst. Systemtheoretisch entspricht dem die Feststellung des Komplexitätsgefälles, das systemseitig, wie bei Bloch ausgeführt, immer als Anstieg deutlich wird. Der Anstieg liegt darüber hinaus im Begriff der Möglichkeit selbst, denn die Erweiterung von Möglichkeiten ist mit einer Wiederholung nicht gedeckt. Damit wird der Terminus Begriff anwendbar, ohne dem Verdikt zur Identität der Frankfurter zu verfallen, denn der Begriff Möglichkeit ist mit seinem konkreten Inhalt niemals identisch, und er wird es niemals sein. Das liegt an der begriffenen Eigenart des Möglichen, weil etwas Neues hinzukommen muß. Sobald dieses Neue konkret-inhaltlich verwirklicht ist, ist es nicht mehr nur möglich, sondern eben auch wirklich. Zwischen Wirklichkeit und Möglichkeit besteht aber keinesfalls eine perfekte Symmetrie. Die Feststellung, daß Wirkliches auch möglich sein muß, denn als Unmögliches könnte es nicht wirklich sein, zeigt nur die fast tautologische Seite. Würde Wirkliches ontologisch vor dem Möglichen rangieren, dann gäbe es nichts Neues. Zutreffender für die real vorkommenden Neuerungen ist dann die Umkehrung: Mögliches, was noch nicht verwirklichbar ist. Hier stimmt der Begriff Möglichkeit nicht von vorneherein mit seinem konkreten Inhalt überein,

weil dieser Inhalt nicht bekannt ist. Das Mögliche kann unter dem Hinweis auf die fehlende inhaltliche Bestimmung allerdings fast alles sein und verschwimmt bis zur Unkenntlichkeit. Eine erste notwendige Eingrenzung liefert die Einführung des Systems selbst. Mit dem System läßt sich eine Differenz bilden. Möglichkeiten finden sich in der Umwelt und im System. Das ist schon, wie eben gezeigt, die Konsequenz des Möglichkeitsbegriffes selbst. Die technischen Möglichkeiten konstruieren wir selbst. Die Möglichkeiten der Umwelt kennen wir nicht von vorneherein. Horkheimer, Adorno, Bloch und Heidegger, um die es gehen wird, arbeiten mit der skizzierten Differenz auf unterschiedliche Art und Weise. Die Frankfurter verlegen die Differenz in die Vernunft. Bloch reklamiert den Naturprozeß als äußere Leitinstanz für innersystemische Konstruktionen. Heidegger betrachtet das technische System als konsequente Ausdifferenzierung der abendländischen Metaphysik, die in die Differenz von Seiendem und Sein fällt.

Eine bestimmte Eigenart der Begrenzung III liegt demnach darin, daß ein technisches System mit Möglichkeiten nicht immanent zu beschreiben ist. Eine Begrenzung erscheint nur durchführbar, indem ein unabhängiger Parameter die Beschreibung entkoppelt. Sollten wir ausschließlich über technische Möglichkeiten verfügen, müßte sich das Verfahren als undurchführbar herausstellen. Das Verfahren droht in diesem Fall im Widerspruch Marcuses unterzugehen. Dessen systemtheoretische Formulierung lautet: Die technischen Möglichkeiten im System können nicht die unabhängigen Möglichkeiten ausweisen, weil die technischen Möglichkeiten in den korrekturbedürftigen Zustand hineingeführt haben. Diesen Umstand machen sich die Vertreter der Begrenzung III zu Nutze. Wenn es unabhängige Möglichkeiten gibt, dann geht es in erster Linie um deren Nachweis und nicht um eine vervollständigte Liste aller humanen Lebenszusammenhänge in denen die Technik mit Eingriffen kenntlich wird.

1. Wirklich Mögliches mit objektiver Vernunft -

Max Horkheimer und Theodor W. Adorno

Die Kritische Theorie Max Horkheimers und Theodor W. Adornos bezieht Theoriebausteine von Marx und negiert gleichzeitig marxistische Grundpositionen durch Berücksichtigung

realer gesellschaftlicher Entwicklungen. Der Bogen ihrer Untersuchungen spannt sich von einer Kritik, welche Herrschaft gegenüber der Natur in der *Dialektik der Aufklärung* bereits im Mythos ausfindig zu machen weiß, bis zur Problematik begrifflichen Denkens, als Verhältnis von Besonderem und Allgemeinem in der *Negativen Dialektik*, woraus sich eine generelle Vernunftkritik erschließt, die in der Aufdeckung instrumenteller Vernunft, als radikal zurechtgestutzter Denkform moderner Industriegesellschaften übermächtige Wirkungen entfaltet sieht. Scheinbar erfährt die Technik auf diesem Weg eine durchgängige Absage, die nicht gründlicher hätte ausfallen können. Um so überraschender fällt dann die Konfrontation mit den positiven Aspekten der Technik für den Leser innerhalb der kritischen Theorie aus, welche sich erst aus den Differenzen zum Marxismus einordnen lassen. Der Geschichtsautomatismus einer Produktivkraftentwicklung, welche nach Marx zu einer Veränderung der Produktionsverhältnisse hätte führen sollen, konnte sich in der prognostizierten Form nicht durchsetzen. In dieser Situation, gepaart mit der generellen Vernunftkritik, finden sich die Autoren der kritischen Theorie in einer Zwickmühle wieder, welche durch die Totalvermittlung von gesellschaftlichem Bewußtsein und Denken jeden positiven Entwurf nachhaltig blockiert. Die Vernunft des Subjekts der Aufklärung erweitert seinen Einflußbereich unter absolutem Vorrang der Selbsterhaltung auf die Natur nur technisch-instrumentell und perfektioniert parallel die Repression der eigenen Natur. Die Momente von Selbsterhaltung und Unterdrückung bilden den unauflösbaren Komplex der *Dialektik der Aufklärung*, der als undurchbrochene Urgeschichte der Subjektivität in einer universalen geschichtsphilosophischen Sackgasse endet. Horkheimer formuliert seinen Ausweg als Vermittlungsaufgabe der Philosophie, welcher zwischen subjektiver und objektiver Vernunft zu finden sei. Beiden Autoren ist der Versöhnungsgedanke mit Natur gemeinsam, der bei Adorno einzig in Gestalt der Mimesis im Ästhetischen gestaltbare Freiräume finden kann. Mit der Interpretation der Frankfurter gewinnt die systemtheoretische Seite eine dialektische Auslegung. Was die "Technokraten" verbindet, die ansonsten keinesfalls ein einheitliches Feld bilden, das findet sich auch bei Horkheimer und Adorno wieder. Die Ausdifferenzierung des Systems führt auch bei ihnen zu Repressionen, die gegenüber den Anfängen gegenteilige Aussagen angebracht erscheinen lassen. So geben die Organe keine Muster für ihre Verlänge-

nungmehr ab, sondern sie werden mittlerweile an die Maschinen angeschlossen. Die anfängliche Determination, die die gehlensche Technikinterpretation für den Arbeitsprozeß im Sinne einer Selbstreferenz vorsieht, kann mit der wachsenden Komplexität zu einer Verdinglichung umschlagen. Was Horkheimer und Adorno hier feststellen, findet nicht nur im Allgemeinen deutliche Parallelen bei Heidegger, sondern in bezug auf unsere Organe entspricht dem auch unsere eigene Antiquiertheit, wie sie Anders analysiert hat. Die Kritik, die für Gehlen mit Scheler entwickelt wurde, scheint mit der Dialektik überflüssig geworden zu sein. Tatsächlich erweist sie sich als unabdingbar. Wenn sich die Organe auf einem neuen Emergenzniveau des technischen Systems an die Maschinen anzuschließen beginnen und als passive Rezeptoren wirken, dann muß der Organersatz nicht mehr an die ursprüngliche Funktion gebunden bleiben. Die restliche Funktionalität in organischer Hinsicht hätte nur die Anschlußfähigkeit der Organe an technische Komplexe zu gewährleisten. Diese sinnlich-physiologische Bedingung vermag der Entwicklung jedoch auf Dauer keine neuen Inhalte zu liefern. Die Weltoffenheit muß folglich als unser Antriebsmoment der Auseinandersetzung in Arbeitsprozessen vor einer organischen Verstärkung rangieren. Andernfalls käme das System zu einem Stillstand. In der Unbestimmtheit der Weltoffenheit liegt dann nicht nur die Bedingung eines selbsttragenden Sinntyps, sondern auch das Risiko der Selbstverstümmelung. Horkheimer und Adorno stocken das technische System um die Möglichkeiten seiner Rückwirkung auf, die als Emergenzphänomen ab einer gewissen Komplexitätsstufe eintreten kann. Derartige Rückwirkungen hatten bereits Schelsky und Anders diagnostiziert, sich jedoch vorwiegend an konkreten Beispielen abgearbeitet. Die Frankfurter liefern eine ganze Theorie des dialektischen Umschlages, die weitgehend mit den Ergebnissen der Systemgeschichte der Technik übereinstimmt.

1.1. Differenzen und Anknüpfungspunkte

Die kritische Theorie baut eindeutig auf dem marxschen Fundament auf, weiß sich jedoch in ganz wesentlichen Punkten auf konträre Fakten verwiesen. Es gilt zunächst, die Gemein-

samkeiten, wie die Differenzen herauszuarbeiten, ohne deren Kenntnisnahme die Analysen zur Technik unverstanden bleiben müssen.

Analog der Grundmaxime politischer Ökonomie sieht sich die kritische Theorie in einer Geschichtsabhängigkeit, die sie zu einer ständigen Revision der Begriffe zwingt. Mit dieser Praxisrelevanz findet der Totalitätsanspruch Hegelscher Provenienz eine deutliche Absage, indem die Begriffsmodifikationen nicht nur durch äußere Fakten notwendig werden, sondern gerade auch theorieimmanenter Entwicklung bedürfen. Eine sinnvolle Theoriebildung muß sich demnach ständig an den Themen der Praxis beweisen, wie sie die realen gesellschaftlichen Bedingungen vorgeben. Dieses Kriterium erfordert bei der methodisch geforderten Selbstkorrektur der kritischen Theorie, eine gründliche Revision bezüglich determinierter Geschichte. Den Produktivkräften, wie sie im besonderen Wissenschaft und Technik verkörpern, fehlt demnach die treibende Größe, welche nach Marx zur Umgestaltung der Produktionsverhältnisse führen sollte. Vielmehr hat sich durch den realen Gang der Geschichte die

Dominanz der Produktionsweise und der Produktionsverhältnisse über die Produktivkräfte erwiesen. Die Entwicklung der technischen Möglichkeiten führt demnach zum genauen Gegenteil der ursprünglichen Zielvorstellung. Dafür zeichnet in der dialektischen Fassung der kritischen Theorie einerseits nicht die Technik als solche verantwortlich, denn die Produktionsverhältnisse geben den Ton an. Andererseits trägt die Naturbeherrschung, die sich als Technik etabliert hat, ihren Teil zu diesen Verhältnissen bei. Die Dialektik spricht die Technik demnach keinesfalls von jeglicher Verantwortung für die gegenwärtigen Verhältnisse frei, womit die Neutralitätsdefinition oder der Fortschrittsautomatismus der Produktivkräfte eine klare Absage erfährt.

In völliger Übereinstimmung zu Marx befindet sich die kritische Theorie wieder bei der Analyse der Tauschrationalität, welche besagt, daß vom Gebrauchswert der Waren zugunsten ihrer universellen Vergleichbarkeit abstrahiert wird. Der den Waren nur äußerliche Tauschwert übersieht geflissentlich die in ihnen enthaltene konkrete Arbeit und suggeriert ein quantitativ bestimmbares Wesen, was in letzter Konsequenz zu einem Eigenleben der auf

Waren reduzierten Güter menschlicher Arbeit führt.

"Die kritische Theorie der Gesellschaft beginnt ebenfalls mit abstrakten Bestimmungen; soweit sie die gegenwärtige Epoche betrifft, mit der Kennzeichnung einer auf Tausch begründeten Ökonomie."⁵⁸⁵

Das Denken Adornos, wie auch Horkheimers kreist nun wiederholt in einer Kritik der Tauschrationalität und entwickelt sich zu einer noch darzustellenden globalen Vernunftkritik. Mit Marx, aber entgegen Max Weber, ist die Welt nicht entzaubert, sondern gerade verzaubert worden, indem die gegenwärtige Gesellschaftsform den gesellschaftlichen und geschichtlichen Charakter der Produkte menschlicher Arbeit durch die Ware ersetzt. Da die Theoriebildung, wie oben bereits erläutert, in keinem Fall von gesellschaftlicher Praxis und Geschichte isoliert betrachtet werden darf, ergibt sich ein Zusammenhang zwischen Gesellschaftsform und Produktivkraftentwicklung. Die unter dem Verblendungszusammenhang der Tauschrationalität unbewußt bleibende Gesellschaftsform wirkt als technische Umgebungso auf die Wahrnehmung ein, daß sich daraus nachgerade die Umkehrung des gehlenschen Technikverständnisses ableiten läßt:

"Die Art, wie im aufnehmenden Betrachten Stücke geschieden und zusammengefaßt werden, wie einzelnes nicht bemerkt, anderes hervorgehoben wird, ist ebensosehr Resultat der modernen Produktionsweise, wie die Wahrnehmung eines Mannes aus irgendeinem Stamm primitiver Jäger und Fischer Resultat seiner Existenzbedingungen und freilich auch des Gegenstandes ist. Bezogen darauf ließe sich der Satz, die Werkzeuge seien Verlängerungen der menschlichen Organe, so umdrehen, daß die Organe auch Verlängerungen der Instrumente sind. Auf den höheren Stufen der Zivilisation bestimmt die bewußte menschliche Praxis unbewußt nicht bloß die subjektive Seite der Wahrnehmung, sondern in höherem Maße auch den Gegenstand. Was das Mitglied einer industriellen Gesellschaft täglich um sich sieht, Mietskasernen, Fabriksäle, Baumwolle, Schlachtvieh, Menschen, und ferner nicht allein die Körper, sondern auch die Bewegung, in der sie wahrgenommen werden, von Untergrundbahnen, Förderkörben, Autos, Flugzeugen aus, diese sinnliche Welt trägt die Züge der bewußten Arbeit an sich, und die Scheidung, was davon der unbewußten Natur, was der gesellschaftlichen Praxis angehört, ist real nicht durchzuführen. Selbst dort, wo es sich um die Erfahrung natürlicher Gegenstände als solcher handelt, ist deren Natürlichkeit durch den Kontrast zur gesellschaftlichen Welt bestimmt und insoweit von ihr abhängig."⁵⁸⁶

Da eine klare Scheidung der gesellschaftlichen Praxis von unbewußter Natur auch für die Theoriebildung eine Rolle spielt, legt die kritische Theorie großen Wert auf eine Metakritik

⁵⁸⁵ MAX HORKHEIMER, *Traditionelle und Kritische Theorie*, GS4, Frankfurt 1988, S.199.

⁵⁸⁶ a.a.O., S.175.

bestehender Erkenntnistheorien. Um nicht einer konsequenten Selbsttäuschung oder Selbsthemmung zu verfallen, muß Theorie im Bewußtsein ihrer sozialen Abhängigkeit betrieben werden und ihre Erkenntnisse unter Berücksichtigung der eigenen gesellschaftlichen Voraussetzungen kontrollieren. Primäres Ziel bildet

"das mit ihr selbst verknüpfte Interesse an der Aufhebung des gesellschaftlichen Unrechts. Diese negative Formulierung ist, auf einen abstrakten Ausdruck gebracht, der materialistische Inhalt des idealistischen Begriffs der Vernunft."⁵⁸⁷

Die nähere Bestimmung dieses materialistischen Inhalts erfolgt im Spannungsfeld von subjektiver und objektiver Vernunft. Die Dialektik der Aufklärung legt die geschichtlichen Stationen der Aufspaltung von Vernunft in der Auseinandersetzung mit Natur dar, in welcher Technik unter dem Aspekt direkter Bearbeitung der äußeren Natur, als Stoffwechsel, und der inneren Natur, als gesellschaftlicher Ausformung eines identischen Ich, eine zentrale Rolle zukommt. Drohte im Mythos die äußere Naturgewalt noch ganz unvermittelt, so zeigt sich nach aller Aufklärung als Emanzipationsversuch der Menschheit die Gefahr auf einer transformierten Ebene erneut: Der Mythos schlägt in der Technik zurück. Dem Begriff "Technik" kommt dabei eine erweiterte Bedeutung zu, welche die geläufige Anwendung auf die maschinellen Einrichtungen und Prozesse der materiellen Manipulationen überschreitet. Die Technik im herkömmlichen Sinne bildet nur ein Moment, welches sich dialektisch mit der Mnemotechnik des als Epos erzählten Mythos und den darin beschlossenen Verfahren der Selbstdressur des Subjekts zu einem gesellschaftlichen Komplex erweitert, der das Denken scheinbar vernünftig dominiert. Das Drama der traurigen Wissenschaft, die aus dieser Menschheitsgeschichte folgt, demonstriert sich an den Dualismen von Geist und Natur, Descartesscher Subjekt-Objektspaltung, sowie den Abhängigkeiten von Theorie und Praxis.

Das in der Dialektik der Aufklärung beschriebene Naturverhältnis beginnt als anthropologische Konstante, die keinen glücklich ausgesöhnten Naturzustand kennt und sich stattdessen unter der Vorgabe eines Selbstbehauptungsdruckes als Absicherung gegen die Naturmächte

⁵⁸⁷ a.a.O., S.216.

durch die Geschichte zieht. Als Konsequenz dieses Naturverhältnisses muß die Natur als das bedrohliche Andere beherrscht werden. Wandeln sich die Methoden des praktischen Zugriffs im Verlauf der Geschichte von den verhältnismäßig harmlosen Versuchen einer Einflußnahme durch Mimesis des Schamanen bis zum effektiven und gezielten technischen Eingriff, so verbirgt sich die wahre Katastrophe doch erst unter dieser Oberfläche praktisch vorgeführter Handlungen. Adorno und Horkheimer entwerfen eine durchgängige Vernunftkritik, deren roten Faden ein ungebrochenes Herrschaftsprinzip bildet, das mit dem Mythos beginnend, nur scheinbar aufklärerisch unterbrochen wird, um schließlich in äußerer und innerer Naturbeherrschung zu gipfeln. Mit der Herrschaft über die äußere Natur erzwingt die Dialektik die Kolonialisierung des Inneren, der Subjektivität. Was vermeintlich gegen die bedrohliche Natur als das Selbst gesichert werden sollte, das gerät dem Menschen unversehens erneut zur Gefahrenquelle.

"Die Herrschaft des Menschen über sich selbst, die sein Selbst begründet, ist virtuell allemal die Vernichtung des Subjekts, in dessen Dienst sie geschieht, denn die beherrschte, unterdrückte und durch Selbsterhaltung aufgelöste Substanz ist gar nichts anderes als das Lebendige, als dessen Funktion die Leistungen der Selbsterhaltung einzig sich bestimmen, eigentlich gerade das, was erhalten werden soll."⁵⁸⁸

Wenn nun das schwache Selbst in Homers Epos als leibhaftiger Niemand in der Gestalt des Odysseus seine Irrfahrt von Troja nach Ithaka antritt, so befindet es sich gemäß der Deutung der Frankfurter noch im Zustand seiner Bildung. Die Selbstbehauptung gelingt Odysseus jedoch nur durch List gegenüber den drohenden Naturmächten, die sogleich in Selbstüberlistung umschlägt. Die Passage der Sireneninsel glückt nur unter schlauer Absicherung, einer beispielhaften Belegstelle für die Zwischenstationen gescheiterter Aufklärung. Während die Gefährten die Ohren mit Wachs verschließen müssen und arbeitsteilig rudern, läßt sich Odysseus an den Mast binden, wohlwissend, daß intellektuelle Überlegenheit der mythischen Macht in Gestalt des Sirenen gesangs nicht zu trotzen vermag. Die menschliche Selbstbehauptung vor der mythischen Macht formt das Selbst im Ritual gefesselter Fahrt. Solchermaßen gefestigt, beginnt das erstarrte Selbst mit der Verleugnung von Natur im Men-

⁵⁸⁸ MAX HORKHEIMER, THEODOR W. ADORNO, *Dialektik der Aufklärung*, GS5, Frankfurt 1987, S.78.

schen um den Preis einer Desillusionierung, die in bürgerlicher Aufmachung die Entsagung als Vorbedingung des Glücks verinnerlicht. Für ein partielles, nie vollständig zu erreichendes Glück bedarf es von nun an immer erst des Opfers, welches im Ritual der Rationalität unausgesprochen Tribut fordert.

Wählen Adorno und Horkheimer die Irrfahrt des Odysseus als Zeugnis listiger Begegnung mit den mythischen Naturmächten, so verbleibt der Inhalt noch in der Nähe dunkler Vorwelt. Erst die Metaebene der Erzählung macht die Bedeutung für das Vernunftthema kritischer Theorie deutlich.

"Aber indem der homerische Geist der Mythen sich bemächtigt, sie 'organisiert', tritt er in Widerspruch zu ihnen. [...] Die homerische Rede schafft Allgemeinheit der Sprache [...] und der ehrwürdige Kosmos der sinnerfüllten homerischen Welt offenbart sich als Leistung der ordnenden Vernunft, die den Mythos zerstört gerade vermöge der rationalen Ordnung, in der sie ihn spiegelt."⁵⁸⁹

In der zurichtenden Allgemeinheit der Sprache verschleift der Begriff die Dinge so, daß sie griffig werden. Mit der erstarrten Fixierung des Begriffs, der mit seinem Gegenstand identisch sein soll, installiert das Denken seinen eigenen Niedergang:

"Denken verdinglicht sich zu einem selbsttätig ablaufenden, automatischen Prozeß, der Maschine nacheifend, die er selbst hervorbringt, damit sie ihn schließlich ersetzen kann."⁵⁹⁰

Wissenschaftliche Annäherung an den Gegenstand kann nicht auf die begriffliche Fixierung verzichten. Ohne die begriffliche Fixierung fehlt die Voraussetzung jeglichen wissenschaftlichen Systems, lebt doch das Experiment als Probe auf das Exempel der modernen Naturwissenschaft von der Reproduzierbarkeit seiner jeweiligen Anfangsbedingungen. Begriffliches Denken faßt seinen Gegenstand nur da, wo er identisch unter dem Schema dieses Begriffs erneut festgestellt werden kann. Die Einschwörung auf den identischen Begriff hat mittlerweile, was die Autoren der Dialektik der Aufklärung unmöglich erfassen konnten, noch einen anderen Aspekt bekommen. Der Algorithmus als abstrakte Vorformulierung eines materiellen Prozesses bedarf einer eindeutigen Abbildung seiner Begriffe, indem die beteiligten Maschinen keine Interpretationen vornehmen können. Jeder Versuch einer

⁵⁸⁹ a.a.O., S.67.

⁵⁹⁰ a.a.O., S.47/48.

vollständigen Formalisierung von Sprache ging fehl. Die geforderte Ausdrucksarmut bei geschärfter Präzision desavouiert alles, das die Umschreibung der Festschreibung vorzieht. Differenzierendes Denken, welches für die Nichtidentität von Begriff und Gegenstand steht, gerät schon zum Fürsprecher des Chaotischen und Unbekannten. Letzteres hätte Fingerspitzengefühl und phantasievolle Vermeidung unnötiger Begriffsschablonen als primäre Voraussetzungen. Seine Position erscheint schwach, indem die Voraussetzungen durch das verdinglichende Denken auf erfahrbarer und intellektueller Ebene systematisch reduziert werden. Die vereinfachende Schablone der Gleichsetzung von Begriff und Gegenstand hat Konsequenzen:

"Die Menschheit, deren Geschicklichkeit und Kenntnis mit der Arbeitsteilung sich differenziert, wird zugleich auf anthropologisch primitivere Stufen zurückgezwungen, denn die Dauer der Herrschaft bedingt bei technischer Erleichterung des Daseins die Fixierung der Instinkte durch stärkere Unterdrückung. Die Phantasie verkümmert. [...] Die Eliminierung der Qualitäten, ihre Umrechnung in Funktionen überträgt sich von der Wissenschaft vermöge der rationalisierten Arbeitsweisen auf die Erfahrungswelt der Völker und ähnelt sie tendenziell wieder der der Lurche an."⁵⁹¹

Bis zu diesem Punkt hat die kritische Theorie Technik und Wissenschaft nur als Manifestation naturbeherrschender Rationalität vorgeführt. In der "Dialektik der Aufklärung" findet darüber hinaus der Aspekt der Verselbständigung Berücksichtigung, heißt es doch:

"Indem die Herrschaft, seit die Menschen seßhaft wurden, und dann in der Warenwirtschaft, zu Gesetz und Organisation sich verdinglichte, mußte sie sich beschränken. Das Instrument gewinnt Selbständigkeit: die vermittelnde Instanz des Geistes mildert unabhängig vom Willen der Lenker die Unmittelbarkeit des ökonomischen Unrechts. Die Instrumente der Herrschaft, die alle erfassen sollen, Sprache, Waffen, schließlich Maschinen, müssen sich von allen erfassen lassen. So setzt sich in der Herrschaft das Moment der Rationalität als ein von ihr auch verschiedenes durch. Die Gegenständlichkeit des Mittels, die es universal verfügbar macht, seine 'Objektivität' für alle, impliziert bereits die Kritik von Herrschaft, als deren Mittel Denken erwuchs."⁵⁹²

Nach der bisherigen Betrachtung bargen die Produktivkräfte ausschließlich naturbeherrschende Momente, was nun durch ein Freiheitspotential relativiert wird und auf einen Doppelcharakter von Vernunft schließen läßt. Mehr noch: Die universale Verfügbarkeit, die Objektivität der Maschinen drückt zwar zweifelsfrei ein Herrschaftsmoment aus, aber die

⁵⁹¹ a.a.O., S.58/59.

⁵⁹² a.a.O., S.60. (Herv. M.R.)

sozialen Bedingungen erscheinen gemildert. Die Bedingungen sind nunmehr ebenfalls funktionalisiert, was Unfreiheit bedeutet - doch schließt die Funktionalisierung eben auch die völlige Willkür von Machtmechanismen aus. Vielmehr unterliegen nun alle der Selbständigkeit der Instrumente, indem Herr und Knecht subjektiver Vernunft im gesellschaftlichen Zusammenhang folgen müssen - insofern sie Erfolg wünschen. Die Technik weist offenbar auch positive Aspekte auf:

"Auf dem Weg von der Mythologie zur Logistik hat Denken das Element der Reflexion auf sich verloren, und die Maschinerie verstümmelt die Menschen heute, selbst wenn sie sie ernährt. In der Gestalt der Maschinen aber bewegt die entfremdete Ratio auf eine Gesellschaft sich zu, die das Denken in seiner Verfestigung als materielle wie intellektuelle Apparatur mit dem befreiten Lebendigen versöhnt und auf die Gesellschaft selbst als sein reales Subjekt bezieht. Seit je war der partikuläre Ursprung des Denkens und seine universale Perspektive untrennbar. Heute ist, mit der Verwandlung der Welt in Industrie, die Perspektive des Allgemeinen, die gesellschaftliche Verwirklichung des Denkens, so weit offen, daß ihretwegen Denken von den Herrschenden selber als bloße Ideologie verleugnet wird."⁵⁹³

Offenbar ist an dieser Stelle zwischen Maschinerie als funktionalisiertem gesellschaftlichem Gesamtzusammenhang und den unmittelbaren Wirkungen der Technik zu unterscheiden, der sowohl Adorno, wie auch Horkheimer positive Gehalte zubilligen.

Adorno äußert sich an anderer Stelle eindeutig, indem er die vorherrschenden Verhältnisse auf dominante Produktionsverhältnisse zurückführt:

"Das zu durchschauen freilich verlangt, daß man nicht, wozu Kritik stets wieder sich verleiten läßt, der Technik, also den Produktivkräften, die Schuld aufbürdet und eine Art Maschinenstürmerei auf erweiterter Stufenleiter theoretisch betreibt. Nicht die Technik ist das Verhängnis, sondern ihre Verfilzung mit den gesellschaftlichen Verhältnissen, von denen sie umklammert wird."⁵⁹⁴

Aber nicht nur die Verfilzung verbaut nun die marxische Hoffnung auf die Entfesselung der Produktivkräfte, sondern auch deren Hang zur Herrschaft über Natur.

"Die Entfesselung der Produktivkräfte, Tat des naturbeherrschenden Geistes, hat Affinität zur gewalttätigen Herrschaft über Natur. Temporär vermag sie zurückzutreten, nicht aber ist sie vom Begriff der Produktivkraft wegzudenken und am letzten von dem der entfesselten; im bloßen Wort klingt eine Drohung mit."⁵⁹⁵

Statt der erwarteten Sprengung der Produktionsverhältnisse tritt nun die latente Stützung

⁵⁹³ a.a.O., S.60/61. (Herv. M.R.)

⁵⁹⁴ THEODOR W. ADORNO, *Soziologische Schriften I*, GS8, Frankfurt 1972, S.362.

⁵⁹⁵ THEODOR W. ADORNO, *Negative Dialektik*, GS6, Frankfurt 1973, S.301.

derselben durch die Produktivkräfte hervor.

"Die falsche Identität zwischen der Einrichtung der Welt und ihren Bewohnern durch die totale Expansion der Technik läuft auf die Bestätigung der Produktionsverhältnisse hinaus, nach deren Nutznießern man mittlerweile ebenso vergeblich forscht, wie die Proletarier unsichtbar geworden sind."⁵⁹⁶

Der vorgesehene Träger revolutionärer Produktivkraftentwicklung ist so unsichtbar geworden, wie die Nützlichkeitsprüfung zwar Wohlstehende ausfindig machen könnte, aber die Verhältnisse dienen mehr der reinen Kapitalbewegung. Letzteres bestätigt den Vordenker noch, aber gründlicher kann andererseits für die Produktivkraftentwicklung gegenüber dem ursprünglich intendierten Programm die Absage an Marx nicht ausfallen. Die Voraussage der Expansion der Technik durch Marx findet umgekehrt Bestätigung. Deshalb darf der gesellschaftliche Schein der Totalität von Produktivkräften und Produktionsverhältnissen keineswegs als Wirklichkeit genommen werden.

"Daß Produktivkräfte und Produktionsverhältnisse heute eines seien und man deshalb die Gesellschaft umstandslos von den Produktivkräften her konstruieren könne, ist die aktuelle Gestalt gesellschaftlich notwendigen Scheins."⁵⁹⁷

Die Verlängerung der Produktivkräfte zu konstruktiven Elementen der Gesellschaft verlangt demnach eine klare Trennung dieser Kräfte von ihren ideologischen Bezügen. Umstandslos läßt sich der Separationsansatz jedoch nicht durchführen, indem die verflochtenen Elemente immer als gesellschaftliche Totalität erscheinen. Für die Richtungslosigkeit des Ganzen dieser Totalität spricht die Tatsache irrationaler Gesetzmäßigkeit. Nicht die Gesetze selbst sind hier als irrational einzustufen, sondern deren funktionalisiertes Zusammenspiel in einer Selbstvermittlung, die kein koordinierendes gesellschaftliches Gesamtsubjekt mehr zuläßt. Technisch läßt sich die bessere Welt längst nicht mehr nur utopisch denken, denn Adorno hat auf dem 16. Soziologentag ausdrücklich darauf hingewiesen, daß "die Hülle vor dem Bewußtsein des Möglichen dünn geworden"⁵⁹⁸ sei. Die Ausrichtung der Produktivkräfte, die Nutzung der "handgreiflichen Möglichkeiten" anstatt das "Mögliche zugleich unmöglich"⁵⁹⁹

⁵⁹⁶ THEODOR W. ADORNO, *Soziologische Schriften I*, GS8, Frankfurt 1972, S.369.

⁵⁹⁷ a.a.O., S.369.

⁵⁹⁸ a.a.O., S.362.

⁵⁹⁹ a.a.O., S.362.

zu machen, wäre das zentrale Kernproblem.

"Schein aber ist dies Bewußtsein von der Gesellschaft, weil es zwar der technologischen und organisatorischen Vereinheitlichung Rechnung trägt, davon jedoch absieht, daß diese Vereinheitlichung nicht wahrhaft rational ist, sondern blinder, irrationaler Gesetzmäßigkeit untergeordnet bleibt. Kein gesellschaftliches Gesamtsubjekt existiert. Der Schein wäre auf die Formel zu bringen, daß alles gesellschaftliche Daseiende heute so vollständig in sich vermittelt ist, daß eben das Moment der Vermittlung durch seine Totalität verstellt wird. Kein Standort außerhalb des Getriebes läßt sich mehr beziehen, von dem aus der Spuk mit Namen zu nennen wäre; nur an seiner eigenen Unstimmigkeit ist der Hebel anzusetzen. Das meinten Horkheimer und ich vor Jahrzehnten mit dem Begriff des technologischen Schleiers."⁶⁰⁰

Den technologischen Schleier zu heben, hieße demnach, den Vermittlungszusammenhang durch Aufhebung der Totalität immanent aufzubrechen. Dazu blieben zwei Wege nach dem bisher Gesagten übrig: Einmal wäre die den Produktivkräften inhärente Dialektik vorzuführen, indem die gegensätzlichen Vernunftkonzepte von subjektiver und objektiver Vernunft unter rationalem Vermittlungsaufgebot bis in die Technik hineinreichen. Dagegen spricht die in der "Dialektik der Aufklärung" vorgeführte Technikstudie, die bei Horkheimer und Adorno bis zur instrumentellen Vernunft führt, welche für den Totalitätscharakter verwalteter Welt mitverantwortlich zeichnet. Mit der instrumentellen Vernunft aus der Totalität herauszukommen, entspräche nur dem widersprüchlichen Kunststück das bei Marcuse bereits aus der Eindimensionalität herausführen sollte. Die Alternative besteht in der Angabe eines Freiraumes, in welchem sich die blockierten positiven Momente der Produktivkräfte entfalten können. Adorno entwickelt dazu ein Konzept zweckfreier Weltaneignung, das mit dem Gegenpol der instrumentellen Vernunft, der Mimesis, im Bereich des Ästhetischen dem Verblendungszusammenhang der subjektiven Vernunft Parole bieten soll. Als anschmiegendes und einfühlsames Verhalten gegenüber den Dingen könnte Mimesis die notwendige Versöhnung mit äußerer und innerer Natur initiieren. Der angestrebte Zustand der Versöhnung schließt Aneignung aus, was die Anwendung von Mimesis zunächst auf zweckfreie Bereiche eingrenzt. Das Denken und die Kunst können der Grundforderung mimetischen Verhaltens entsprechen, verfügen sie doch über ein Potential, das die zweckgebundene Mittelhaftigkeit nicht zu ihrer Voraussetzung macht.

⁶⁰⁰ a.a.O., S.369, (Herv. M.R.).

Neben der Voraussetzung der Zweckfreiheit im Verwertungszusammenhang, hat Mimesis die Vermeidung erstarrter Begriffsbildung zum vermeintlich identisch vorausgesetzten Gegenstand zu erfüllen. Sie muß daher in Beachtung der sprachkritischen Aspekte der *Negativen Dialektik* die begriffliche Schleifmaschine, die Allgemeines herausarbeitet und dabei regelmäßig reduktionistisch verfährt, zugunsten des Individuellen und Besonderen ihrer Objekte meiden. Dieses Gebot stellt nachgerade die Negation der Voraussetzung technischen Operierens vor, welches ohne Abstraktion und vereinheitlichenden Begriff auf der Stelle tritt. Bei Dewey waren die Gegenstände aus diesem Grund konträr in Daten aufgelöst worden. Dementsprechend spiegelt die serielle Massenproduktion Identität in Zweckgebundenheit und Form. Letztere mag zwar durch Design einen ästhetischen Anspruch anmelden, aber künstlerischen Ansprüchen genügt diese Verpackung von Funktion genausowenig, wie es die Verzierung der Maschine in der Gründerzeit tat. Solches bleibt dem technischen System, welches dem abstrakten Begriff folgt, jedoch nur äußerlich. Die von Adorno behauptete Nichtidentität macht sich erst durch die Eigendynamik bearbeiteter Materie geltend, wenn die drohende Fehlfunktion Statistik und Qualitätssicherung in ihrem Vorfeld mobilisiert. Der technische Unfall sprengt jedoch keine Produktionsverhältnisse, sondern bietet Anlaß zur systemimmanenten Korrektur, die jeden Zweifel am praktizierten Naturverständnis im Keim erstickt. Insgesamt fällt es vorläufig schwer unter den Hauptaspekten von Mimesis, Kunst und Nichtidentität eine tragfähige Dialektik zu orten, die zu einer aussagekräftigen Synthese gelangt. So bleibt als von Horkheimer skizzierter Ausweg noch die Konfrontation zwischen subjektiver und objektiver Vernunft. Die in der "Kritik der instrumentellen Vernunft" vorgeführte Entgegensetzung der Vernunfttypen hätte folglich die den Produktivkräften innewohnende Dialektik aufzudecken oder beizubringen.

1.2. Zwischen subjektiver und objektiver Vernunft

Unter subjektiver Vernunft versteht Horkheimer "das abstrakte Funktionieren des Denkmechanismus", der mit Klassifikation, Schluß und Deduktion "vernünftige Handlungen

ermöglicht".⁶⁰¹ Subjektive Vernunft beschränkt sich darauf, Mittel zu vorgegebenen Zwecken zu schaffen. Als vernünftiger Zweck gilt ihr jeder, der der Selbsterhaltung von Individuum oder Gemeinschaft dient. Ein vernünftiger Zweck ist also ein solcher, der auf irgendeine Art oder Weise einen subjektiven Gewinn verspricht.

Die objektive Vernunft stellt nicht den Menschen in seiner zweckgebundenen Orientierung in den Mittelpunkt, sondern bemißt ein vernünftiges Leben nach dem Grad der Harmonie mit einer Totalität, deren objektive Struktur den Rahmen für die Formulierung der Zwecke abgibt. Als Totalität galt die Idee des höchsten Gutes, welches mit dem Selbstinteresse in Übereinstimmung zu bringen war. Im Wirkungsbereich objektiver Vernunft gilt Vernunft als "ein der Wirklichkeit innewohnendes Prinzip", während subjektive Vernunft sie nur als "subjektives Vermögen des Geistes" sieht.⁶⁰²

Fragt man nach der Vernünftigkeit eines Ziels an sich, beispielsweise der Steigerung der zur freien Verfügung stehenden Energie, so greift nur objektive Vernunft. Subjektive Vernunft hätte erst dort anzusetzen wo das Ziel auch einer Prüfung durch objektive Vernunft standhält und das Problem der Wahl der Mittel ansteht. In ihrem Wirkungsbereich entfaltet sich im konkreten Fall die Diskussion um Wind-, Sonnen-, Kohle- oder Kernenergie. Verkehrt wäre es aber, ihr die alleinige Entscheidung über das Wachstum des Energiesektors zu überlassen, insofern sie nur über die Machbarkeit räsoniert. Die formalisierte Vernunft hat auf diesem Weg das Prädikat der Wertfreiheit gewonnen, weshalb sie als ein Denkprinzip mit neutralem Werkzeugcharakter für beliebige Unternehmen der Gesellschaft rangiert. Daraus resultiert nach der horkheimerschen Darstellung schließlich eine Art Denkvorschrift, die eigentlich ein Denkverbot ausdrückt: Wer vernünftig handelt, beschränkt sich auf ein Rasonieren über Mittel und klammert die Frage nach einer Beurteilung menschlicher Lebensführung im Gesamtkontext geflissentlich aus. Dieses vernünftige Handeln heizt die Richtungslosigkeit des Ganzen deshalb an, weil es keinen Gesamtkontext erstellen kann. Auf philosophischer Seite korrespondiert der Richtungslosigkeit die Extremposition des Positivis-

⁶⁰¹ MAX HORKHEIMER, *Kritik der instrumentellen Vernunft*, GS6, Frankfurt 1991, S.27.

⁶⁰² Vgl. a.a.O., S.28/29.

mus, der die Beziehungslosigkeit auf Inhalte als Vorteile der formalisierten Vernunft herausstreicht, sowie der Instrumentalismus, der die instrumentelle Vernunft als Antwort auf fremdgesetzliche und somit unfäßliche Inhalte wertet. Es zeigt sich, daß Instrumentalismus und Technokratie

"[...] ohne Zweifel in hohem Maße zum gängigen Verruf jener 'stationären Kontemplation' beigetragen hat, in der das höchste Bestreben des Menschen einmal bestand. Jede Idee von Wahrheit, selbst ein dialektisches Ganzes von Gedanken, wie es in einem lebendigen Geist zustande kommt, könnte insofern 'stationäre Kontemplation' genannt werden, als es um seiner selbst willen angestrebt wird, statt als ein Mittel für 'Konsequenz, Stabilität und fließenden Verkehr'."⁶⁰³

Dahinter steckt der Wunsch nach skalierbarer Denkleistung:

"Denken muß an etwas gemessen werden, das nicht Denken ist, an seiner Wirkung auf die Produktion oder seinem Einfluß auf das gesellschaftliche Verhalten [...]."⁶⁰⁴

Der Zerstörung von Vernunft in der europäischen Geistesgeschichte könne nun, wie von positivistischer Seite behauptet werde, ein notwendig positiver, weil konstruktiver Gebrauch von Wissenschaft entgegenstehen. Horkheimer gibt zwar zu, daß "ein besserer Gebrauch"⁶⁰⁵ möglich wäre, schränkt die Schlußfolgerung jedoch insofern ein, da diese Hoffnung einem Trugschluß unterliegt. Indem Naturwissenschaft und Technik ein zusätzliches Produktionsmittel darstellten, bliebe ihre Wirkung, nicht die Bereitstellung von Möglichkeiten, vom gesellschaftlichen Gesamtzusammenhang abhängig. Die Vertreter funktionalen Denkens maßten sich so an, die gesellschaftliche Totalität unter dem Teilaspekt der eigenen Sparte positiv konstruieren zu können. Funktionales Denken, zusätzlich korrumpiert durch den Sozialstatus des sogenannten "Fortschrittsträgers", verfinge sich so nur erneut in der Falle eines auf Funktionen abgestellten Daseins, die da laute: Positive oder reine Wissenschaft wäre möglich, wenn alle äußeren Wertsetzungen und Ideologien durch logisch deduktives Vorgehen abgeschnitten würden. Welche gesellschaftlichen Prozesse schon im Wahrheitsideal beinhaltet seien, dem sich bereits die Grundbegriffe unhinterfragt zu fügen

⁶⁰³ a.a.O., S.63/64.

⁶⁰⁴ a.a.O., S.68.

⁶⁰⁵ a.a.O., S.74.

hätten, dies solle durch die Neutralität der Tatsache abgefangen werden. Unter dem Leitbild der Tatsache tausche der Positivist den Gegenstand mit seinem Begriff aus, freilich ohne zu fragen, wann der Funktionalismus "Tatsache" gerechtfertigt sei. Anders als die positivistischen Puristen, aber keineswegs weniger künstlich, gebärdeten sich die modernen Wertsucher. Die Beschwörung "halbwissenschaftlicher Seelenkuren, Spiritismus, Astrologie" und der Verschnitt "vergängerer Philosophien wie Yoga, Buddhismus oder Mystik"⁶⁰⁶ sollen die Korrektur in Gestalt verbindlicher Werte liefern. Alle diese Versuche könnten jedoch nicht darüber hinwegtäuschen, daß der Übergang von objektiver zu subjektiver Vernunft einfach deshalb stattfand, weil sich die Basis der objektiven Vernunft als weniger tragfähig erwiesen habe. In diesem Sinne sei es unmöglich, die Geschichte zurückzudrehen, obwohl ein Mehr an Denken dem modernen Handlungswahn gut anstehen würde. Wie in der *Dialektik der Aufklärung* zielen Horkheimers Überlegungen hier auf die wachsende Abhängigkeit von einem technischen System, das seine Komplexität ständig erweitert.

"Je mehr Apparate wir zur Naturbeherrschung erfinden, desto mehr müssen wir ihnen dienen, wenn wir überleben sollen."⁶⁰⁷

Die scheinbare, weil nur materielle Freiheit, die durch die technischen Manipulationen der Natur entsteht, bezahle das moderne Subjekt mit einer Passivität, deren einziger Inhalt in einem Automatismus, einem "allgemeinen Muster der Anpassung" bestehe.

"Als Endresultat des Prozesses haben wir auf der einen Seite das Selbst, das abstrakte Ich, jeder Substanz entleert bis auf seinen Versuch, alles im Himmel und auf Erden in ein Mittel seiner Erhaltung zu verwandeln; und auf der anderen Seite haben wir eine Leere, zu bloßem Material degradierte Natur, bloßen Stoff, der zu beherrschen ist, ohne jeden anderen Zweck als eben den seiner Beherrschung."⁶⁰⁸

Den Kern der Naturbeherrschung zeige der Vorsatz, den Dingen den nach eigenen Maßstäben gebildeten Begriff überzuziehen. Damit ist die größte Nähe der Theoretiker mit den technokratischen Grundgedanken erreicht, die den konstruktivistischen Zug in seiner Eigenschaft der Komplexitätsreduktion unterstreichen.

⁶⁰⁶ a.a.O., S.78.

⁶⁰⁷ a.a.O., S.109.

⁶⁰⁸ a.a.O., S.109.

"Der Ingenieur ist weniger daran interessiert, die Dinge um ihrer selbst oder um der Einsicht willen zu verstehen, sondern im Hinblick darauf, daß sie geeignet sind, in ein Schema zu passen, ganz gleich, wie fremd dieses ihrer eigenen inneren Struktur sein mag; das gilt für lebende Wesen ebensogut wie für unbeseelte Dinge. Das Bewußtsein des Ingenieurs ist das des Industrialismus in seiner hochmodernen Form."⁶⁰⁹

Die Kritik zielt hier weniger auf "Technik" an sich, als auf die Denkstrukturen und Bewußtseinsformen, die sich von den gegenwärtigen Produktionsformen her aufdrängen.

"Nicht auf die Technik oder das Motiv der Selbsterhaltung an sich ist der Niedergang des Individuums zurückzuführen; es ist nicht die Produktion per se, sondern es sind die Formen, in denen sie stattfindet - die Wechselbeziehungen der Menschen im spezifischen Rahmen des Industrialismus."

"Der Niedergang des Individuums darf nicht den technischen Errungenschaften des Menschen oder gar dem Menschen selbst zur Last gelegt werden - die Menschen sind gewöhnlich viel besser als das, was sie denken, sagen oder tun -, sondern vielmehr der gegenwärtigen Struktur und dem Inhalt des 'objektiven Geistes', des Geistes, der das gesellschaftliche Leben in allen seinen Bereichen durchherrscht."⁶¹⁰

Die Aufgabe der Sozialphilosophie ist demgemäß als Vermittlungsauftrag zu verstehen, der zunächst in einer Stärkung der Position der objektiven Vernunft besteht, da der subjektiven gegenwärtig Vorrang eingeräumt wird. Eine Wiederholung bestehender Unwahrheit bestünde andererseits darin, beide Begriffe nur erneut gegeneinander zu hypostasieren, oder im Versuch der Parteinahme objektiver Vernunft in Romantizismen abzugleiten, die letztlich als Illusionen oder reaktionäre Ideologien enden.⁶¹¹ Die positiven Möglichkeiten der Technik, wie sie in verschiedenen Zitaten hier anklagen, lassen sich nach Horkheimer und Adorno also dann geltend machen, wenn das Denken seine ursprünglichen Möglichkeiten in ganzer Breite entfaltet. "Das" rein funktionale Denken besitzt einen gesellschaftlichen Hintergrund, der es von seinen eigentlichen und angestammten Möglichkeiten abschneidet, insofern die Vernunftalternative gegen den universalen Verrechnungszwang immer schon als verdächtig gilt. Beide Theoretiker recherchieren die Bewegung des Denkens, dessen Anwendung auf die Produktivkräfte jedoch in der Aporie von Theorie und Praxis steckenbleiben muß, denn dieses Denken ist durch die gesellschaftliche Praxis verstümmelt und blockiert. Der Ausweg,

⁶⁰⁹ a.a.O., S.157.

⁶¹⁰ a.a.O., S.157.

⁶¹¹ Vgl. MAX HORKHEIMER, *Zur Kritik der instrumentellen Vernunft*, GS6, Frankfurt 1991, S.174/175.

den Horkheimer vorsieht, die Synthese aus objektiver und subjektiver Vernunft, muß die Verabsolutierung des Instrumentalismus scharf attackieren. Instrumentalismus bedeutet hier nichts anderes als die Kapitulation der Philosophie. Liegt damit eine Arroganz der Philosophie gegenüber der Naturwissenschaft vor? Aus der Sicht der kritischen Theorie läßt sich dies verneinen, denn die Korrektur des reduzierten Denkens kann nur und muß über das Denken selbst erfolgen. Abzulehnen bleibt die subjektive Vernunft nur dort, wo sie das Denken in der Breite seiner Möglichkeiten einzuschränken beginnt. Eine Technik, die qua subjektiver Vernunft, in der unaufhebbaren Verschlingung von Ökonomie und gesellschaftlicher Selbstverstümmelung des Subjekts, ihre eigenen Zwecke diktiert, bleibt abzulehnen. Was wir wollen und wie wir es wollen, obliegt einer Zieldefinition autonomer objektiver Vernunft und entspricht einer Außensteuerung der Technik durch ein vollständiges, in seiner Sinnlichkeit durch technische Zurichtung nicht halbiertes Subjekt. Seine Aufgabe bestünde in normativer Orientierung einer wild gewordenen subjektiven Vernunft, die ihre Anschlußmöglichkeiten da realisiert, wo sie sich anbieten. Mit Ziel oder Richtung hat dies nichts gemeinsam. Das formulierte Programm offenbart seine Tücken darin, daß es dasselbe Subjekt ist, welches die technische Zurichtung bereits erfahren hat und demgemäß auch die subjektive Vernunft trägt. In dieser Funktion ist es sein eigener Widerspruch.

1.3. Resümee: Die Konstruktion und das Neue im Möglichkeitsraum

Welchen Standort weist die Theorie der Konstruktion abschließend zu? Gemessen an der bisherigen Untersuchung fällt an den Überlegungen auf, daß die Entfesselung der Produktivkräfte einerseits als Bedrohung gesehen wird, andererseits die Aufhebung der Produktionsverhältnisse noch als Lösung gilt. Von einem Reich der Freiheit sprechen die Frankfurter im Zusammenhang mit einer naturbeherrschenden Technik nicht mehr. Von einem vorgezeichneten Weg der Produktivkräfte, der in einem Reich der Freiheit endet, kann keine Rede mehr sein. Wenn andererseits auf der Seite der Produktionsverhältnisse die Chance für eine Veränderung nicht gänzlich abzulehnen bleibt, dann sieht diese Lösung die Begrenzung der technischen Möglichkeiten als gesellschaftliche Setzung des Erwünschten vor. Nicht das

Gekonnte, sondern das Gewollte soll die Möglichkeiten selektieren.

Eine weitere Wendung zeigt sich in der Haltung gegenüber der gehlenschen Technikdefinition. Horkheimer und Adorno sehen die Organe an die Maschinen angeschlossen. Ich möchte dies als Konsequenz der von ihnen analysierten Dialektik werten. Die Bedrohung, die von den entfesselten Produktivkräften ausgeht, wendet sich gegen die innere menschliche Natur. Ohne den konsequenten Einspruch der objektiven Vernunft muß sich das technisch formierte Subjekt in seinen eigenen technischen Möglichkeiten immer tiefer verstricken. Die subjektive Vernunft hat gemäß den Frankfurtern ihre unantastbare Zuständigkeit, die jedoch spätestens bei der Zwecksetzung aufhört. In einer technischen Kultur macht sich dagegen der Denkwangeltend, daß eben mehr oder weniger alles technisch zu behandeln sei. Dies liegt nicht zuletzt daran, daß die technischen Handlungsmöglichkeiten selbst immens gewachsen sind. Die Diagnose schwankt denn auch zwischen der Anerkennung subjektiver und dem stellenweise indignierten Hinweis auf die Notwendigkeit objektiver Vernunft. Die Verluste der Geltung objektiver Vernunft erhöhen indirekt die Reduktionismen der subjektiven Vernunft. Die Bilanz methodischer Reduktionismen erbringt den vordergründigen Vorteil einer gewachsenen Naturbeherrschung, die sich schwerlich bestreiten läßt. Die Dialektik entfaltet dann die Diskrepanz zwischen fortgeschrittener Naturbeherrschung und der Zeche in Form des Opfers an der eigenen Natur. Gewinn und Verlust stehen in einem direkten Verhältnis. Was auf der Fortschrittsseite Naturbeherrschung heißt, das findet sein Pendant in der Verstümmelung der eigenen Natur. Die Überbetonung subjektiver Vernunft ist unter den gegebenen Voraussetzungen mit der Anpassung des Subjekts an die einzuführenden Reduktionismen gleichbedeutend. Unter einer konstruktivistischen Perspektive hieße dies, daß das Subjekt mit seiner Wirklichkeit auch sich selbst erschafft und jene Wirklichkeit für sich plausibel macht. Die Selbstverstümmelung unterstützt zuletzt den Ausbau der Systemkomplexität. Die Organe werden gemäß den konstruierten Komplexen und den gewachsenen technischen Möglichkeiten mittlerweile an die Maschinen angeschlossen. Die dialektische Analyse weist die gehlensche Theorie hierbei nicht als falsch aus, dies sei noch einmal ausdrücklich angemerkt. Das Ergebnis angeschlossener Organe folgt aus der Kenntnisnahme

eines neuen Emergenzniveaus des technischen Systems, das in der dialektischen Analyse erscheint. Die Wendung, die in der vorgeführten Dialektik liegt, besagt zweierlei: Erstens stellt die Entwicklung der Produktivkräfte kein vollständig determiniertes Unternehmen dar, und zweitens lassen sich die Organe nicht auf jedem Niveau des technischen Systems als axiomatische Grundlage für die anstehenden Veränderungen wählen. Für die systemtheoretische Analyse verweist dieses Ergebnis auf die übergeordnete Einheit, die Scheler mit der Weltoffenheit beschrieben hat.

Mit der Summe der objektiven und subjektiven Vernunft versuchen die Frankfurter einen übergeordneten Wahrheitsbegriff einzuführen, der das instrumentelle Handeln in ein weniger reduktionistisches Vernunftgefüge einbinden soll. Die ganze Vernunft wäre eine andere, die nunmehr die echten Möglichkeiten verwirklichen könnte, anstatt auf konstruktivem Weg den nurtechnischen Möglichkeitsraum auszubauen. Die Konstruktion als Methode zeigt hierbei eine Charakteristik, die den Möglichkeitsgedanken für die Technik bestätigt. Mit der Konstruktion hat eine Praxis Einzug gehalten, bei der das Subjekt das Ergebnis seiner Bemühungen nicht in jedem Fall vorhersehen kann. Die Unvorhersehbarkeit drückt sich sowohl auf der technisch konstruktiven Seite aus, die mangels der nicht verfolgten Alternativen in die falsche Schlußfolgerung des technikimmanenten Sachzwanges münden kann. Daß der Sachzwang überhaupt auffällt, ist die Konsequenz seiner Wirkung, der Entfremdung. Wenn Teilesozialer Prozesse der Arbeitswelt im Rahmen der Informationstechnologie auf Maschinennetze verlagert werden, offenbart sich das Problem als "soziale" Integration der Maschinen.

Gemessen an der "Selbst"-Ermächtigung betreibt das neuzeitliche Subjekt auch immer seine Entmächtigung, und was es an technischer Möglichkeit hinzugewann, besaß immer die Schattenseite der Verstellung einer anderen Möglichkeit. In der Balance von subjektiver und objektiver Vernunft ließe sich nachgerade von einer Unschärferelation am Inhalt von Möglichkeit sprechen. Wo die formale Sicherheit die maximale Präzision und Fortführung des Ausdrucks gestattet, da drängt sich der Reduktionismus als unvermeidliche Begleiterscheinung auf. Die Dialektik in der Frühgeschichte verwies auf das Moment einer regulativen

Mathematik als sichernder Methode, wenn auf der anderen Seite die Autonomie zwangsweise das subjektive Beginnen ohne Fixpunkt kennzeichnet. Seit der Selbstermächtigung, deren Bildung in der Frühgeschichte eine versuchsweise Darstellung fand, konstruiert das Subjekt auch seine Entmächtigung, indem es sich der Methoden durch den Nachweis von deren identitätsstiftendem Zugriff auf den jeweiligen Gegenstand versichern muß. Weil die Beschreibung nur Annäherung sein kann, insistiert Adorno konträr auf die Nichtidentität des Begriffs. Darauf schränkt sich die Gemeinsamkeit mit der Frühgeschichte jedoch nicht ein. Wenn der erzählte Mythos bei Homer eine erste Ablösung von der Naturmacht erbringt und ein schwaches Selbst auf der Irrfahrt des Odysseus durch List die Selbstbehauptung bei Beherrschung der inneren Natur schafft, dann unterstützt dies die vorgenommene systemtheoretische Interpretation. Das schwache Selbst zeigt seine Abhängigkeit auch in der Haltung die eine Nachahmung der Natur bei geschlossener Systemumgebung als erkenntnistheoretisch entschärfte Situation erklärbar macht. Verläßt dieses schwache Subjekt den gesicherten Horizont mimetischen Verhaltens, dann bringt es reduktionistische Methoden in Anschlag, die systemtheoretisch durch die notwendige Komplexitätsreduktion erforderlich sind, und entwickelt gleichzeitig das Denken zweiter Ordnung. Der enthaltene Sinnverzicht erstreckt sich in der kritischen Theorie jedoch nicht nur auf die Reduktion äußerer Komplexität, sondern reduziert den Akteur im Vollzug der Methodik gleich mit. Die neue Emergenzstufe des technischen Systems findet im Übertrag der Maschine auf Natur, Mensch, Staat und Tier in der Aufklärung einen beispielhaften Ausdruck. Bei Hinzunahme der Dialektik des technischen Systems eröffnet sich hier eine weitere Interpretation. Die Hegelsche Definition für Technik ließe sich noch vor der Ebene der Nachahmung als willkommene Selbstreferenz des arbeitenden Menschen verstehen. Indem der Prometheusmythos bei Platon das schwache Selbst ausdrücklich als Mängelwesen benennt, ist dieser Gedanke der Antike nicht fremd gewesen. Die dialektische Seite erlaubt andererseits, die Bedeutung der Weltoffenheit als grundlegendes Prinzip zu erkennen, das sich erst nach der Ausdifferenzierung der Anfänge eines zunächst notwendig auf Nachahmung angewiesenen Systems deutlicher zeigt.

Adorno betont nun selbst die "Verwandtschaft von Konstruktion mit den kognitiven Prozessen, oder vielleicht eher mit deren erkenntnistheoretischer Auslegung", wobei die Konstruktion "die Elemente des Wirklichen aus ihrem primären Zusammenhang" herausreißt und "soweit in sich" verändert, "bis sie von sich aus abermals einer Einheit fähig"⁶¹² werden. Das Experiment verliert hier seinen ursprünglichen Sinn der "Probe auf das Exempel" vollständig. Auf Kant war in diesem Zusammenhang bereits hingewiesen worden. Die empirische Laborsituation nähert sich vielmehr dem künstlerischen Experimentieren an - bei allen zugestandenen grundsätzlichen Differenzen was Sujet und Herangehensweise betrifft. Da der Begriff bei Adorno in notwendiger Differenz zu seinem Gegenstand bleibt, die Identität also ein unerreichbares Ziel des Hegelschen Weltgeistes in der Reflexivität von Moderne allenfalls zu parodieren vermag, zeigt der Konstruktivismus immer eine Neigung zum künstlerischen Experiment. Das Experiment verbürgt nämlich keineswegs die Identität mit Natur, sondern es deckt funktionierende Zusammenhänge auf. Darauf macht Dewey unter dem Hinweis auf den Unterschied zwischen den Begriffspaaren Ursache/Wirkung und Grund/Folge aufmerksam. Die einschlägige Kritik der Frankfurter trifft hier mehr auf William James und den Positivismus zu.⁶¹³ In der Frühgeschichte korrespondiert die Konstruktion daher nicht von ungefähr mit der Renaissance. Dort kann der Ingenieur mit dem Künstler noch in einer Person auftreten, denn die Zweckbestimmung macht sich noch nicht in ihrer funktionalen Penetranz deutlich, wie die verspielten Formen und Verzierungen an den Maschinen noch bis in die Gründerzeit hinein beweisen. Mit dem technischen Konstruktivismus der Moderne hat sich dann einiges gewandelt, weshalb ein einfacher Übertrag dringend der Einschränkung bedarf. Reine Funktionalität tritt in den Vordergrund und trotzdem bleibt ein verschwindender Rest. Der Rest könnte nicht bestehen, wenn der Begriff den Gegenstand vollständig beschreiben würde. Dieser Punkt mag zunächst lapidar und nebensächlich erscheinen, aber er hat für den Möglichkeitsgedanken durchaus gravierende

⁶¹² THEODOR W. ADORNO, *Ästhetische Theorie*, GS7, S.91.

⁶¹³ Vgl. HANS-JOACHIM DAHMS, *Positivismusstreit. Die Auseinandersetzung der Frankfurter Schule mit dem logischen Positivismus, dem amerikanischen Pragmatismus und dem kritischen Rationalismus*, Frankfurt 1994, S.203ff.

Konsequenzen. Wenn Forschung, und damit meine ich technische Auftragsforschung, analog den Vorstellungen Adornos für die Produktion des Neuen in der Kunst nicht formallogisch- und deduktiv arbeitet, wie es sich der Wiener Kreis⁶¹⁴ noch in idealisierter Form vorstellte, dann wird sich die Abtastung des Möglichkeitsraumes zwar unter Einfluß des Kollektivs vollziehen, womit die Interessen hereinspielen. Die Interessen können aber den Progress

⁶¹⁴Die Erwähnung des Wiener Kreises bedarf an dieser Stelle einer Präzisierung. Wenn sich mit der Möglichkeit eine Art Vieldeutigkeit verbindet und daher das Gegenteil von Notwendigkeit oder vollständiger Determiniertheit einen Ausdruck findet, dann beschreibt das Programm der Einheitswissenschaft in gewissem Sinn das Gegenteil. Das gesamte Programm der Einheitswissenschaft, auf das ich an dieser Stelle nicht detailliert eingehen kann, erläutern Rudolf Carnap, Otto Neurath und Hans Hahn in einer Veröffentlichung des Vereins Ernst Mach im Jahre 1929 unter dem Titel: "Wissenschaftliche Weltauffassung - der Wiener Kreis". (Reprint: HUBERT SCHLEICHERT (Hrsg.), *Logischer Empirismus - der Wiener Kreis*, München 1975, S.201ff.) Das Programm schloß die Überführung der Wissenschaftssprache in eine logische Form ein. Gottlob Frege hatte als Vordenker des Wiener Kreises den Entschluß gefaßt, die Umgangssprache von ihren Vagheiten zu befreien. Mit einer formalisierten Sprache ließen sich nach Frege, der sich hierbei an Descartes anlehnt, absolut gesicherte Schritte in der Wissenschaft unternehmen. Die Produktion des Neuen wäre in diesem Fall eine Kombinatorik auf der Grundlage eines formallogischen Kalküls. Wie sich Frege die neue Sprache vorstellt, beschreibt eine Stelle seiner berühmten Begriffsschrift in anschaulicher Weise: "Die hervorgehobenen Mängel haben ihren Grund in einer gewissen Weichheit und Veränderlichkeit der Sprache, die andererseits Bedingung ihrer Entwicklungsfähigkeit und vielseitigen Tauglichkeit ist. Die Sprache kann in dieser Hinsicht mit der Hand verglichen werden, die uns trotz ihrer Fähigkeit, sich den verschiedensten Aufgaben anzupassen, nicht genügt. Wir schaffen uns künstliche Hände, Werkzeuge für besondere Zwecke, die so genau arbeiten, wie die Hand es nicht vermöchte. Und wodurch wird diese Genauigkeit möglich? Durch eben diese Starrheit, die Unveränderlichkeit der Theile, deren Mangel die Hand so vielseitig geschickt macht. So genügt auch die Wortsprache nicht. Wir bedürfen eines Ganzen von Zeichen, aus dem jede Vieldeutigkeit verbannt ist, dessen strenger logischer Form der Inhalt nicht entschlüpfen kann." (Vgl. GOTTLIEB FREGE, "Über die wissenschaftliche Berechtigung der Begriffsschrift", in: IGNACIO AGNELLI (Hrsg.), *Begriffsschrift und andere Aufsätze*, Darmstadt 1964, S.110.) Für den Möglichkeitsgedanken bedeutet die künstliche Versteifung der Hand dann, daß die Welt entweder logisch verfaßt sein muß, oder die Logifizierung erbringt nur eine Horizontverengung. Ludwig Wittgenstein plädierte im *Tractatus* noch für die logische Verfaßtheit der Welt. "Die Tatsachen im logischen Raum sind die Welt." (LUDWIG WITTGENSTEIN, *Tractatus logico philosophicus*, 1.13) Im Spätwerk "Philosophische Untersuchungen" hat er nicht die Logik aufgegeben, aber von einer durchgängigen Logifizierbarkeit der Welt Abstand genommen. (Vgl. LUDWIG WITTGENSTEIN, *Philosophische Untersuchungen*, Frankfurt 1971, § 108.) Ein Grundgedanke der Einheitswissenschaft sah nach der erfolgreichen Logifizierung der Wissenschaftssprache deren Übertrag auf die empirischen Wissenschaften vor. Für den Möglichkeitsgedanken werden in diesem Zusammenhang die Bedenken Alfred Tarskis wichtig. Tarski stellt bezüglich der Logifizierung empirischer Wissenschaftsdisziplinen fest: "[...] daß ich zu zweifeln geneigt bin, ob es überhaupt so etwas wie eine besondere 'Logik der empirischen Wissenschaften' im Gegensatz zur Logik im allgemeinen oder zur 'Logik der deduktiven Wissenschaften' gibt. [...] Auf jeden Fall ist die Methodologie der empirischen Wissenschaften ein wichtiges Gebiet wissenschaftlicher Forschung. Die Kenntnis der Logik ist natürlich wertvoll für das Studium dieser Methodologie, wie sie das im Falle jeder anderen Disziplin auch ist. Es muß jedoch eingestanden werden, daß bis zum heutigen Tage logische Begriffe und Methoden keine spezifische oder fruchtbare Anwendung in diesem Gebiet gefunden haben. Und es besteht zumindest die Möglichkeit, daß diese Situation nicht nur eine Folge des gegenwärtigen Standes methodologischer Forschung ist. Vielleicht geht sie aber auf den Umstand zurück, daß eine empirische Wissenschaft für den Zweck ihrer adäquaten methodologischen Behandlung nicht nur als eine wissenschaftliche Theorie - d.h. als ein System von nach gewissen Regeln aufeinanderfolgenden Behauptungen - angesehen werden muß, sondern als ein Komplex, in welchem neben Behauptungen auch *menschliche Handlungen* [Herv. M.R.] berücksichtigt werden müssen." (ALFRED TARSKI, *Einführung in die mathematische Logik*, Göttingen 1966, S.9.) Es bliebe hier nur noch darauf hinzuweisen, daß Tarski genau den für die Möglichkeit benötigten Spielraum offen hält.

nicht vollständig determinieren. Im Falle einer vollständigen Determination würde es sich letztlich um eine logische Konstruktion handeln, die das Desiderat vollständiger Logifizierung überflüssig machen würde. Der verbleibende Rest, der sich eben nicht auf eine Wahrscheinlichkeitstheoretische Aussage im Rahmen einer Prognostik des Neuen abstellen läßt, ist die schöpferische Abtastung des Möglichkeitsraumes. Noch einmal: Keinesfalls wollte ich behaupten, daß Kunst gleich Technik wäre. Mit dem Blick auf das Neue und seinen Bedingungen der Erzeugung lassen sich jedoch gewisse Übereinstimmungen feststellen.

Bezogen auf die objektive Vernunft korrespondiert der Möglichkeitsraum mit der Vorbedingung der Zwecklosigkeit. Die Orientierung auf den unmittelbar vorausgesetzten Zweck entfällt. In dieser Eigenschaft stimmen Möglichkeitsraum und Wirklichkeit überein, denn weder die Wirklichkeit noch die Möglichkeit als solche liefern Zwecke. Die objektive Vernunft versucht der Wirklichkeit von Umwelt in ihrer Zwecklosigkeit zu entsprechen und sie bemüht sich um die Vermeidung der äußeren Zwecksetzung. Selbstverständlich bleibt auch die objektive Vernunft nur ein Behelf, aber sie bemüht sich um eine Annäherung. Die Möglichkeit, die Wirklichkeit und die objektive Vernunft rücken unter diesem Vorbehalt näher zusammen.

Zwar läßt sich die Zukunft nicht durchgängig planen, doch eröffnet sich die Option veränderter Produktionsverhältnisse und der Einbezug beider Vernunfttypen. Die Frankfurter haben damit eine wichtige Erkenntnis formuliert. Wir können nicht auf eine selbstläufige Korrektur des technischen Systems setzen. Wir müssen diesem System vielmehr selbst Grenzen setzen, denn die Entfesselung der Produktivkräfte führt nicht automatisch zur Auflösung des Kapitalismus. Diese Entfesselung, das ist die Summe der dialektischen Analyse der kritischen Theorie, stellt in ihrer Beliebigkeit vielmehr ein Problem dar.

2. Möglichkeit kontra Möglichkeit - Ernst Bloch

Die Philosophie Ernst Blochs kreist um die Hoffnung als zentralen Schauplatz des Vorscheins einer befreiten Gesellschaft, die jedoch nicht in einem vermeintlichen Wunsch-

denken aufgeht, sondern die konkrete Utopie auf ihre Fahnen geschrieben hat. Die Technikphilosophie des Hoffnungsphilosophen präsentiert sich einmal als naive Technikgläubigkeit, die den Fortschrittsglauben der fünfziger Jahre in plattester Form auf die Spitze treibt. Andererseits stellt sie den Versuch der Konkretisierung einer marxistischen Naturphilosophie dar. Mit der Erfassung des Neuen, als einem zwischen Nicht-Unmöglichem und Unmöglichem subtiloszillierenden Grenzbereich, der gegen das "Dunkel des gelebten Augenblicks"⁶¹⁵ steht, soll eine Vermittlung zwischen künstlichem Neuen und natürlichem Neuen erfolgen. Die Differenz eröffnet sich damit zwischen einem antizipierten Artefakt und einem Naturprozeß.

Die naturphilosophische Variante stellt den interessanten und aktuellen Aspekt der blochschen Technikphilosophie dar, doch darf der technikeuphorische Ansatz des ehemaligen und später geächteten offiziellen Staatsphilosophen der DDR nicht unbeachtet bleiben. So heißt es etwa:

"Einige hundert Pfund Uranium und Thorium würden ausreichen, die Sahara und die Wüste Gobi verschwinden zu lassen, Sibirien und Nordkanada, Grönland und die Antarktis zur Riviera zu verwandeln."⁶¹⁶

Derartige Äußerungen bedürfen aus heutiger Sicht keines Kommentars mehr, da die gezielte Abschmelzung der Polkappen mit Sicherheit einer Katastrophe gleichkäme. Darüber hinaus scheint das Problem der Technik nur von der Verwirklichung des Sozialismus abzuhängen:

"Der latente Maschinensturm des Spätkapitals wirkt der Fortbewegung des Edisonhaften überall entgegen, obwohl es, einmal in Gang gekommen, nicht so leicht zu stoppen ist. Insgesamt aber: Erfindung hat erst dann wieder wirkliche Utopie am Leibe, wenn Bedarfswirtschaft statt Profitwirtschaft betrieben wird."⁶¹⁷

Die Behinderung der Technikentwicklung durch den Kapitalismus darf mit Recht als Ideologie in sozialistischer Machart bezeichnet werden. Bei derartig plakativen Feststellungen bleibt Bloch jedoch glücklicherweise nicht stehen. Der zusätzliche Einbezug von Natur als Korrektiv und Leitmotiv der Technik zielt auf ein Denken, das Naturgeschichte und Menschheitsgeschichte versöhnen möchte. Bloch versucht, eine erweiterte Version von Möglichkeit, konkreter Utopie und Technik zum Leitgedanken einer Allianztechnik zu verdichten. Die Behandlung des Themas erschwert sich bei Bloch um den Einbezug von Utopie, die im ontologischen Kernstück des Prinzips Hoffnung als Kategorie "Möglichkeit"

⁶¹⁵ ERNST BLOCH, *Tendenz-Latenz-Utopie*, Frankfurt 1985, S.380.

⁶¹⁶ ERNST BLOCH, *Das Prinzip Hoffnung*, Bd.II, Frankfurt 1974, S.775.

⁶¹⁷ a.a.O., S.771.

ein tragfähiges Fundament erhält. Als Kategorie erhält die Möglichkeit einen Bezug auf die Zukunft, der mit tendenzieller Verbesserung aufgeladen, Utopie heißt. Die bescheidenere Version lautet ohne hoffnungsträchtige Wertung auf Anschlußmöglichkeit.

Was Blochs Ausführungen letztlich interessant macht, das liegt in der Eigenart seines Vermittlungsversuches zwischen Natur und Technik begründet. Die gegenwärtige Technik gilt als verbesserungsbedürftig und sie führt keinesfalls automatisch zu einer besseren Gesellschaft. Es bedarf also eines Kriteriums für die angestrebte Veränderung, das der Hoffungsphilosoph aus der Prozeßmaterie zu gewinnen sucht. Das Kriterium der Vermittlung nimmt hierbei keinen Verbotscharakter an, sondern es eröffnet selbst einen Möglichkeitshorizont, der nicht ausschließlich auf die konstruktiven Vorgaben angewiesen bleibt. Bei allen Schwierigkeiten der inhaltlichen Ausformulierung hat Bloch damit einen wesentlichen Punkt getroffen: Wer die Möglichkeiten der Technik begrenzen will, der wird auf einem passiv rezeptivem Wege scheitern, während allein ein umfassenderer Möglichkeitshorizont die Grenzen abstecken kann. Ein in seinen Ausgangspunkten stark differierender Denker wie Heidegger kommt zu einem ähnlichen Ergebnis.

2.1. Die Kategorie Möglichkeit

Bloch unterscheidet zwischen formal Möglichem, sachlich-objektiv Möglichem, sachhaft-objektgemäß Möglichem und objektiv-real Möglichem. Das formal Mögliche steht als Bewußtseinskategorie unter dem Vorzeichen von Denkbarkeit, wobei es durchaus widersinnige und disparate Verschränkungen von Aussagen gibt, die trotz dieser Eigenschaft zum formal Möglichen zählen. Beispiele für denkmögliche Aussagen dieser Art bilden das "runde Viereck" oder die "belesene Kettenbrücke"⁶¹⁸, die Widersinniges und Absurdes beinhalten. Richtiger Unsinn beginnt bei Aussagen wie "ein Mensch und ist" bzw. "ein Rundes oder" und zeichnet sich durch schlechte Offenheit für das Denkmögliche aus.

Die Stufe des Sachlich-Möglichen setzt bereits Erkennen voraus. Als Kriterium genügt nun nicht mehr die Denkbarkeit, sondern die Möglichkeit steht fortan unter den Bedingungen der Begründbarkeit und der partiellen Bedingtheit. Partiiell Bedingtes läßt jedoch nicht im vollem Umfang den Schluß auf die Wirklichkeit von sachlich Möglichem zu. Die Aussagen

⁶¹⁸ ERNST BLOCH, *Das Prinzip Hoffnung*, Bd.I, Frankfurt 1974, S.259.

bilden hypothetische Urteile, denn die Gewißheit hätte die vollständige Kenntnis aller Bedingungen zur Voraussetzung, was die partielle Bedingtheit ausschließt.

Auf der Stufe des sachhaft-objektiv Möglichen bildet der Gegenstand mit seinem Sachverhalten eine äußere und innere partielle Bedingtheit. Die innere partielle Bedingtheit, auch Vermögen oder Potenz genannt, steht als aktiver Part der äußeren partiellen Bedingtheit als passiver Potentialität gegenüber. Alle Erkenntnisse und Urteile sind streng durch den Gegenstand determiniert und "[...] das Mögliche erscheint hier als gegenständlich-strukturelles Soverhalten selber"⁶¹⁹, insofern innere und äußere Bedingtheit nicht wesentlich fehlen. Beipielsweise besitzt eine Blüte das Vermögen zur Fruchtbildung. Tritt die Potentialität in Gestalt günstiger klimatischer Verhältnisse hinzu, so gestaltet sich die Möglichkeit im Zusammenspiel von innerer und äußerer Bedingtheit als Frucht.

Die vierte Schicht der Kategorie Möglichkeit, das objektiv-real Mögliche stellt das "Kannsein" unter eine objektive Bestimmung, die im Wirklichen für die Zukunft vorhanden sein muß. Die reale Möglichkeit liegt im Objekt selbst. Sämtliche Schichten der Möglichkeit haben den ontologischen Status des Noch-Nicht-Seins, was in der Bewußtseinskategorie Noch-Nicht-Bewußtem und auf der Objektseite dem Noch-Nicht-Gewordenen entspricht. In geschichtsgebundener Erkenntnis erfaßt das utopische Bewußtsein nun in Spuren, Abbildern und Naturchiffren die Tendenzen einer unfertigen Welt, die als fundierter Vorschein im diffusen Raum zwischen Nicht-Unmöglichem und Unmöglichem ihre Symbole und Allegorien hinterlassen haben. Die Schichten der Kategorie Möglichkeit gelten in diesem Raum als feinere Einteilung des Nicht-Unmöglichem, als äußerste Annäherung an jene Demarkationslinie, auf der in der Wahrscheinlichkeitstheorie Mögliches in das niemals vorkommende Ereignis umschlägt. Die Kategorie Möglichkeit führt gegenüber der Wahrscheinlichkeitstheorie mit dem Nicht-Unmöglichem einen dritten Bereich zwischen die mit irgendeiner Wahrscheinlichkeit - größer Null - sicher vorkommenden und die nicht vorkommenden Ereignisse ein. Man mag hier einwenden, daß ein Ereignis entweder vorkommt oder eben nicht vorkommt. Die sprachliche Feinheit liegt jedoch darin, daß das Nicht und die Vorsilbe "Un-" keinesfalls eine doppelte Negation ausdrückt. Als Parameter dient ihr die Verlängerung geschichtsabhängiger Tendenzen, die auch Anlaß zur Hoffnung bieten. Gleichwohl stehen alle Spuren, denen der Hoffnungsphilosoph detektivisch folgt,

⁶¹⁹ a.a.O., S.265.

unter dem Diktat des Noch-Nicht-Seins, weshalb die Frage nach dem ontologischen Status angebracht erscheint. Die Andeutungen der Spuren gehorchen allesamt dem "S ist noch nicht P."⁶²⁰ Gerade das P bleibt jedoch unter der ontologischen Bestimmung der Kategorie Möglichkeit offen, ja muß dem offenen System gehorchend offen bleiben. Für die Begründung des Noch-Nicht von P bleibt nur der geschichtliche Rückgriff, für den Bloch in der Naturphilosophie neben der Frage der signatura rerum bei Jakob Böhme und Theophrastus Paracelsus, den Begriff der aristotelischen Linken ausbildet. Letzterem gilt es zu folgen, indem aus der Konzeption von Natur schließlich die Forderung nach einer neuen Technik, der Allianztechnik, entsteht. Die Naturkonzeption entspricht einem Weltprozeß, dessen utopischer Endinhalt, das Ultimatum, als Tendenz in der Materie als Möglichkeit beinhaltet sein soll, aber noch unbestimmt bleibt. Damit plaziert der Hoffnungsphilosoph die Modal-kategorie Möglichkeit vor der Wirklichkeit. Als Beleg der Wirklichkeit bleiben nur die Spuren, die geschichtlichen Andeutungen und Fragmente, aus denen die Tendenz des Prozesses erschlossen werden soll. Dies macht letztlich das Problem der Philosophie Blochs aus. Gegenüber Moscovici, der den Prozeß auf die geschichtlichen Formationen technischer Einflußnahme zurückschneidet, besitzt diese Konzeption allerdings eine Stärke: Bloch bemüht sich nachhaltig um die Füllung der Begriffsschablone "Natur", um erst anschließend seine Forderungen für eine veränderte Technik zu stellen.

Die reale Möglichkeit soll von nun an im Substrat des Prozesses, der Materie selbst begründet sein. Die Materie definiert sich folglich nicht durch den toten Klotz, einen mechanischen Materialismus, sondern im Sinn der aristotelischen Auffassung. Die Materie beinhaltet:

"[...] sowohl das Nach-Möglichkeit-Seiende (kata to dynaton), also das, was das jeweils geschichtlich Erscheinenkönnende bedingungsmäßig, historisch-materialistisch bestimmt, wie das In-Möglichkeit-Seiende (dynamei on), also das Korrelat des objektiv real Möglichen oder rein seinshaft: Das Möglichkeits-Substrat des dialektischen Prozesses."⁶²¹

Zum Sein tritt in der aristotelischen Auffassung eine Art Mitwirken hinzu, das sich als Störung wie als Ausprägung der Wirkformen zeigt. Das passive dynamei on, das Sein, überwiegt bei Aristoteles gegenüber dem Nach-Möglichkeit-Sein, dem kata to dynaton. Im Prozeß der Materie findet die Produktion der Form als Rückführung aus der transzendenten Lage in eine real-mögliche statt. Der Übertrag der Prozeßmaterie auf Natur gestattet es, die

⁶²⁰ ERNST BLOCH, *Tübinger Einleitung in die Philosophie*, Frankfurt 1985, S.244.

⁶²¹ a.a.O., S.233.

produzierende Natur, *natura naturans*, in den Mittelpunkt zu stellen. Am Charakter der Naturgesetze, wie sie in der bisherigen menschlichen Geschichte der Natur formuliert wurden, läßt sich dann die Unvermitteltheit zu einer produzierenden Natur herausarbeiten:

"Aber die abstrakte Ware Zucker ist ein anderes als die Sache Zucker, und die abstrakten Gesetze der mechanischen Naturwissenschaft sind ein anderes als das inhaltliche Substrat, zu dem diese Gesetze keinen Bezug unterhalten."⁶²²

Für die Technik folgt ein erzwungener Abstand zur Natur, der auf einseitiger Sichtweise beruht:

"Trotzdem ist der Unterschied zwischen bürgerlicher technischer Naturfremdheit, gar Weltlosigkeit und wahlverwandter Natureinwohnung sonnenklar: *Natura naturans* läßt sich auf die Füße stellen, der physikalische Nihilismus durchaus nicht. So wird das Problem eines zentral vermittelten Bezugs zur Natur das dringendste; die Tage des bloßen Ausbeuters, des Überlisters, des bloßen Wahrnehmers von Chancen sind auch technisch gezählt."⁶²³

Damit deutet Bloch jedoch nur eine Richtung an, während die eigentliche Vermittlung, wie auch die zu vermittelnden Momente noch ausstehen.

"Die Angel in der Geschichte der Natur aber, die der Mensch zum Unterschied seiner eigenen Geschichte zwar beeinflußt, doch nicht macht, ist jenes mit uns kaum noch vermittelte, ja noch hypothetische Agens des außermenschlichen Geschehens, das abstrakte Naturkraft heißt, unhaltbarpantheistisch *natura naturans* genannt worden war, das jedoch in dem Augenblick konkret zugänglich gemacht werden kann, wo der arbeitende Mensch, dieser stärkste, höchstbewußte, von der übrigen Natur keinesfalls abgetrennte Teil des universalen materiellen Agens, aus dem halben Inkognito seiner bisherigen Entfremdung herauszutreten beginnt."⁶²⁴

Zu vermitteln wären demnach die abstrakte Naturkraft, die auch als Natursubjekt bezeichnet wird, und der seine Geschichte bewußt gestaltende Mensch. Damit ergeben sich einige Schwierigkeiten, auf die zunächst Jürgen Habermas und Alfred Schmidt hingewiesen haben. Habermas bemerkt dazu:

"Allein wie auch immer die Natur durch die unendliche Arbeit hindurch ihren eigenen Schöpfungsprozeß weitertreiben mag, von dem endlichen Standpunkt des zwecktätigen Menschen aus ist die Gewißheit über eine in der Materie als Prinzip begründete Identität von Natur und Gesellschaft, organismischem Leben und geschichtlichem Prozeß unmöglich."⁶²⁵

Schmidt zeigt sich zunächst mit der Position einverstanden, die Natur nicht nur als vorgegebenes Material, sondern auch als Potential einstuft. Objektiv falsch, "weil übertrieben teleologisch, wird der Gedanke einer inneren Angelegtheit des Stoffes auf menschliche Formung hin" erst bei Bloch, der Natur als Mitproduzierendes einsetzt und bei dem alles an

⁶²² ERNST BLOCH, *Das Prinzip Hoffnung*, Bd.II, Frankfurt 1974, S.778.

⁶²³ a.a.O., S.783.

⁶²⁴ ERNST BLOCH, *Das Prinzip Hoffnung*, Bd.I, Frankfurt 1974, S.287.

⁶²⁵ JÜRGEN HABERMAS, *Theorie und Praxis*, Frankfurt 1973, S.223.

einem objektiven Nachweis einer "Produktionstendenz in der Welt"⁶²⁶ hängt, den dieser nicht erbringe. Dem fügt er später eine deutliche Korrektur hinzu:

" 'Resurrektion der Natur', 'Humanisierung der Natur, Naturalisierung des Menschen' - das sind heute keine Ausgeburten eschatologischer Phantasie mehr. Von ihrem Gelingen hängt es ab, ob die Menschheit in einen vernünftigen Zustand eintritt, ja ob sie überlebt."⁶²⁷

Der Vorwurf teleologischer Überzogenheit bleibt damit bestehen und läßt sich aus den Voraussetzungen blochscher Philosophie zwingend konstruieren.

Indem *natura naturans* in einem ununterbrochenen Schöpfungsakt ihrer selbst befindlich ist, bestimmt sich in ihrer Bewegung die bedingte Möglichkeit, während formal Mögliches der Bewußtseinskategorie zufällt. Eine Möglichkeit muß in der Materie zumindest widerspruchsfrei zu verwirklichen sein, was ihrer Bedingtheit entspricht. Bilden die Möglichkeiten nur willkürlich-kombinatorische und mithin zufällige Realisierungen der Materie, so fehlt der Zusammenhang, den Bloch als Bestimmungsparameter einer mitproduzierenden Natur dringend benötigt. Der Nachweis eines Ordnungsmusters von *natura naturans*, welches Kontinuität und Tendenz andeuten könnte, muß explizit für die Natur selbst erfolgen, weshalb das Teleologieproblem aktuell bleibt.

Was könnte Teleologie ausdrücken, wenn es um Prozeßmaterie geht? Dieser Frage hat sich Burghardt Schmidt, langjähriger Mitarbeiter Blochs, angenommen. Schmidt konzipiert in Absetzung vom theologischen Teleologiebegriff eine Linie offener Teleologie, die sich an zwei Bedeutungen festmachen läßt:

"Einmal die Unausgemachtheit des Realisierens im Feld zielhafter Möglichkeiten, mit heutigem Terminus ausgedrückt: die Selektivität des Realisierens gegenüber den realisierbaren Möglichkeiten. In der Selektion tritt das Moment des Neuen auf, will man vom Resultat sprechen."⁶²⁸

Entsprechend den Schichtungen der Kategorie Möglichkeit, wie sie Bloch vorsieht, muß die auf Neues gerichtete Selektion aus der Menge realer Möglichkeiten unter der Vorbedingung partialer Bedingtheit erfolgen. Die partiale Bedingtheit verhindert die Existenz eines real Möglichen, das ohne Mitwirkung menschlicher Praxis in das produzierte Dasein tritt. Hierher gehören z.B. alle synthetischen Verbindungen der Werkstoffkunde. Die zweite Bedeutung der offenen Teleologie faßt Schmidt

"in der Produktion von Sinn, und das wäre die Kategorie des Neuen schlechthin. Geöffnete Teleologie, entgegen dem Keimdenken eines in der Anlage zusammengelegten Ganzen, welches Möglich-

⁶²⁶ ALFRED SCHMIDT, *Der Begriff der Natur in der Lehre von Marx*, Frankfurt 1978, S.166.

⁶²⁷ a.a.O., S.211.

⁶²⁸ BURGHARDT SCHMIDT, *Seminar zur Philosophie Ernst Blochs*, Frankfurt 1983, S.221.

keit zur bloßen Vorstufe der Wirklichkeit abstempelt, vertritt letztthin die Möglichkeit, daß das Neue das ganz Andere wäre. Ohne diesen Möglichkeitshorizont in beharrlicher Hypothese gäbe es gar kein Neues.⁶²⁹

D.h. die offene Teleologie hält in der Selektion der realen Möglichkeiten menschlicher Praxis den Weg für Sinnproduktion frei. Das Verfahren ist kumulativ, anstatt in einem einzigen Prinzip den sinnhaften Zusammenhang eines letzten Zwecks zu verankern. Aber - und hier läge die Parallele zu Luhmann - es wird Sinn produziert. Genauer, es wird Sinn durch Neues produziert. Die angestrebte Vermittlung zwischen einer produzierenden Natur, die als Mitproduzierende ein Korrektiv der Technik liefern soll, und einer als Allianztechnik bezeichneten menschlichen Tätigkeit, muß demnach dynamisch und offen bleiben.

Die zuletzt geforderten Eigenschaften erfüllt bei Bloch die Materie selbst:

"Die Materie selber ist unabgeschlossen, also ist sie Materie nach vorwärts, ist offen, hat eine unabsehbare Karriere vor sich, in der wir Menschen miteingeschlossen sind, sie ist die Substanz der

Welt. Die Welt ist ein Experiment, das diese Materie durch uns mit sich selber anstellt."⁶³⁰

Es liegt nahe, das menschliche Subjekt in diesem Zusammenhang als das Natursubjekt aufzufassen, mit welchem die Materie ein Selbstexperiment unternimmt. Diese Auffassung, die auf Gajo Petrovic⁶³¹ zurückgeht, findet durch folgende Textstelle Unterstützung:

"Natur ist kein Vorbei, sondern der noch gar nicht geräumte Bauplatz, das noch gar nicht adäquat vorhandene Bauzeug für das noch gar nicht adäquat vorhandene menschliche Haus. Die Fähigkeit des problemhaften Natursubjekts, dieses Haus mitzubilden, ist eben das objektiv-utopische Korrelat der human-utopischen Phantasie, als einer konkreten."⁶³²

Damit dürfte lediglich die Richtung einer noch ausstehenden Vermittlung angedeutet sein. Problematisch bleibt das ganze Unterfangen, wie Bloch selbst betont, solange das apostrophierte Natursubjekt unvermittelt bleibt. Kant hatte das Natursubjekt als bloß Hinzugedachtes, also subjektiv-menschlicher Praxis zuzurechnendes, identifiziert. All dies gesteht Bloch zu, aber er besteht auf der "Anlage", der "realen Möglichkeit zu einem Subjekt der Natur"⁶³³, was ihm als Vorbedingung gelungener Technik gilt.

"Die endgültig manifestierte Natur liegt nicht anders wie die endgültig manifestierte Geschichte im Horizont der Zukunft, und nur auf diesen Horizont laufen auch die künftig wohlherwartbaren

⁶²⁹ a.a.O., S.221.

⁶³⁰ ERNST BLOCH, "Utopische Funktion im Materialismus" (Vortrag). in: ERNST BLOCH., *Tendenz-Latenz-Utopie*, Frankfurt 1985, S.265-286, S.281.

⁶³¹ Vgl. GAJO PETROVIC, "Naturalisierung des Menschen - Humanisierung der Natur? Eine kleine "Revision" von Marx und Bloch.", in: *Bloch - Lukács - Symposium*, Bd.II, Dubrovnic 1985, S.189-243, S.203.

⁶³² ERNST BLOCH, *Das Prinzip Hoffnung*, Bd.II, Frankfurt 1974, S.807.

⁶³³ a.a.O., S.810.

Vermittlungskategorien konkreter Technik zu. Je mehr gerade statt der äußerlichen eine Allianztechnik möglich werden sollte, eine mit der Mitproduktivität vermittelte, desto sicherer werden die Bildekräfte einer gefrorenen Natur erneut freigesetzt."⁶³⁴

Das intendierte Programm einer Allianztechnik erfordert eine Vermittlung, die, anders als es bei Bloch zu erwarten wäre, mehr als die Veränderungen sozialer Verhältnisse voraussetzt:

"Wird das Feuer nur bezähmt, bewacht, so bleibt es fremd. Die eigene Spur, auf der es eintritt, ist dann eine schlechthin gefährliche, auch dann, wenn seine zusätzliche Kraft sozial besser als jetzt verwaltet sein sollte."⁶³⁵

Im Vergleich mit den technikeuphorischen Äußerungen und dem Vorwurf an die "bürgerliche" Technik, drückt die gemachte Einschränkung die Gespaltenheit des Hoffnungsphilosophen aus. Auch im Sozialismus bleibt die Technik ein Problem. Gemessen an den Aussagen von Horkheimer und Adorno zeigt Bloch noch deutlich orthodoxe Züge, aber auch bei ihm machen sich mehr als nur oberflächliche Zweifel geltend, die keine unproblematische Sicht mehr zulassen. Abschließend läßt sich feststellen, daß die Technikphilosophie Blochs über ihre technikeuphorischen Neigungen zu einer kontrafaktischen Allianztechnik gelangt, indem sie einen Aspekt marxistischer Naturphilosophie herausarbeitet, der im entscheidenden Punkt der Vermittlung nur programmatische Vorgaben aufweisen kann. Für den Möglichkeitsgedanken darf Bloch eine gewisse Originalität beanspruchen, indem er seine Kategorie Möglichkeit über die Technik als Möglichkeit zu stellen versucht. Der Einbezug natürlicher Prozeßualität, an dem sich die Allianztechnik in freiwilliger Selbstbeschränkung zu orientieren hätte, bleibt seiner ganzen Anlage nach in der Nähe der Nachahmungsthese. Der Hoffnungsphilosoph arbeitet mit einer aktualisierten aristotelischen Version bei Ausklammerung der *causae finales*, ohne daß die Mitproduktivität zur Gänze in die Nachahmung der Natur zurückfiele.

Unter ökologischen Gesichtspunkten notwendiger Berücksichtigung der Natur in ihrer Produktivität setzt Bloch mit Sicherheit Maßstäbe, die auch mit wirtschaftlichen Gesichtspunkten vereinbar erscheinen. Für gewöhnlich findet sich in der Literatur als Beispiel für die Allianztechnik lediglich die Gegenüberstellung von französischen und englischen Gärten. Gernot Böhme beschreibt den englischen Garten als gelungene Allianz.

"Natur wird zwar arrangiert und inszeniert, nicht aber gestutzt und in ihrer Selbsttätigkeit be-

⁶³⁴ a.a.O., S.807.

⁶³⁵ a.a.O., S.810.

schnitten. Die Selbsttätigkeit ist sogar erwünscht und trägt zur Gestaltung des Werkes bei."⁶³⁶

Das Beispiel Gernot Böhmes beschränkt sich auf die Naturästhetik. Sogar die Berücksichtigung wirtschaftlicher Interessen, die nicht immer mit dem Naturschönen übereinstimmen, neutralisiert die Allianztechnik jedoch nicht in jedem Fall. Ich möchte dies an dem selbstgewählten Beispiel des Dauerwaldgedankens erläutern, der zugleich die Grenzen des Ansatzes einer Allianztechnik deutlich werden läßt.

2.2. Grenzen der Allianztechnik?

Die Dauerwaldidee geht auf Alfred Möller zurück, der seit 1910 mit dem Dauerwald eine Richtlinie für die Waldwirtschaft formulierte. Der wirtschaftliche Aspekt findet mit der erwünschten Maximierung des Holzertrages Berücksichtigung. Möller plädiert für einen Mischwald ohne Monokulturen und Kahlschlagwirtschaft. Der preußische Oberforstmeister spricht in diesem Zusammenhang von einem Waldwesen, das als ein Organismus zu betrachten sei.⁶³⁷ Als Direktor der Forstakademie in Eberswalde kann er sich mit Sicherheit keine animistischen Spekulationen leisten. Der Denkansatz eines produzierenden Natursubjektes "Wald" garantiert ihm vielmehr die Berücksichtigung der besonderen Gesetzmäßigkeiten dieses "Wesens". Gegenüber der technisch-industriellen⁶³⁸ Produktionsweise, die auf eine einfache Bewirtschaftungsform mit normierten und einheitlich bepflanzten Flächen setzt, kann das betriebswirtschaftliche Konzept des Dauerwaldes eine wesentlich höhere Effizienz nachweisen. Die Möllerschen Ideen haben zunächst in der Privatwirtschaft Fuß gefaßt und finden seit den Windbrüchen von 1990 auch in den Staatsforsten wieder verstärkte Berücksichtigung.⁶³⁹ Achtzig Jahre nach seiner Formulierung hat sich der Dauerwaldgedanke als die ökonomischere Lösung etabliert.

Der Dauerwaldgedanke beweist nicht nur die praktische Relevanz blochscher Mitprodukti-

⁶³⁶ GERNOT BÖHME, *Für eine ökologische Naturästhetik*, Frankfurt 1989, S.46.

⁶³⁷ ALFRED MÖLLER, *Der Dauerwaldgedanke, Sein Sinn und seine Bedeutung*, Berlin 1922, Neudruck 1935, S.6.

⁶³⁸ Was unter herkömmlicher Forsttechnik verstanden werden kann, läßt sich beispielweise in einem Standardwerk nachlesen. (Vgl. WOLDEMAR PAMPEL, *Grundlagen der Forsttechnik und der Forsttechnologie*, Berlin 1985.) Der Begriff "Technik" gewinnt bei Möller dagegen tatsächlich die Bedeutung von *Allianztechnik*, denn die Optimierung des betriebswirtschaftlichen Ergebnisses erfolgt unter der Vorgabe der Mitproduktivität des Natursubjektes "Wald", die in ihrer Eigenheit Beachtung findet.

⁶³⁹ Ministerium für Umwelt und Forsten (Hrsg.), Rheinlandpfalz, *Naturnahe Waldwirtschaft - Zukunftsweisend für Natur und Wirtschaft*, Mainz 1994.

vität, sondern belegt nach meiner Meinung auch die Grenzen jenes Denkansatzes, der auf ein hypothetisches Natursubjekt pocht. Sobald ein natürlicher Prozeß, zu denken wäre beispielsweise an Alkoholgärung durch Stärke oder Zucker, aus seiner "subjektiven" Umgebung in die großtechnische Prozeßlinie übernommen wird, gerät die blochsche Argumentation in Schwierigkeiten. Für den Dauerwaldgedanken erwies sich die Allianztechnik deshalb als geeignet, weil das Subjekt als Ganzes in seinem angestammten Produktionsraum verblieb. Es gibt eben keinen Laborwald. Falls man den natürlichen Wald nach dem Vorbild einer Maschine organisiert und den Grundsatz maximaler Energiezufuhr durch Düngung mit optimierter Leistung überträgt, tritt das Gegenteil ein. Zunächst nimmt die Leistungsfähigkeit ab und in zweiter Linie steigt der Totalausfall durch Windbruch und Schädlingsbefall. Für die künstlich-technische Prozeßumgebung gilt dies mit Sicherheit nicht. Der Naturprozeß soll ja gerade nach der Maßgabe unserer eigenen Zwecksetzung in einer Umgebung ablaufen, die ihn von der Vorgabe einer Nachahmung der in der Natur verfolgten Zwecke unabhängig macht. Wenn das isolierte Erbgut einer tropischen Spinne dem Standardbakterium *Escherichia Coli* eingepflanzt⁶⁴⁰ wird und das Ziel der Manipulation in der massenhaften Herstellung des hochreißfesten Kletterfadens der Spinne besteht, dann findet einerseits ein "Naturprodukt" Verbreitung. Die Naturfabrik *Escherichia Coli* muß lediglich auf ihrem optimalen Betriebspunkt gehalten werden. Soweit erwies sich der Allianzgedanke noch als tragfähig. Die Erhaltung eines komplexen Ganzen oder die Beschränkung auf die typische Produktionskapazität des natürlichen Prozesses sind in diesem Beispiel jedoch außer Kraft gesetzt. Die moderne Technik wird sich also nur dort an einem allianzähnlichen Verhältnis orientieren, wo das produzierende Subjekt nicht unter künstlichen Bedingungen beliebiger Kontrolle unterworfen werden kann oder die Herrschaftsbedingung versagt. Als berechtigte Forderung vor dem Hintergrund einer ökologischen Debatte bleibt die Allianztechnik aktuell, aber die vorgeführten Beispiele demonstrieren auch die Schwierigkeiten eines "nur" hypothetisch gedachten Natursubjekts. Für die Technik als Möglichkeit hat Bloch den Versuch einer Vermittlung unternommen, der in die Zukunft verweist. Seine Nähe zu Aristoteles macht die Allianztechnik allerdings auch genau in dem Punkt empfindlich, in dem sich die Hilfestellung gegenüber der Natur entsprechend der gewachsenen Verfügbarkeit über diese Natur zu der Entnahme eines

⁶⁴⁰ Vgl. GABRIELE FROBÖSE, "Hochzeit in Seide", in: *High-Tech-Magazin*, 10, 1990, S.76-77.

natürlichen Prozeßabschnittes für selbstgesetzte Zwecke wandelt.

2.3. Schlußfolgerungen

Bloch versucht in seiner Allianztechnik eine Mitproduktivität der Natur geltend zu machen, die letztlich ein Kriterium der Einschränkung der modernen Technik in ihren Möglichkeiten liefern soll. Da die Natur hierbei in ihrer Prozeßualität eine Rolle spielt, zeigt das Kriterium notwendig einen Verlaufscharakter. *Natura naturans* gäbe somit eine Richtung vor, die in der Allianz Berücksichtigung fände. Damit entsteht notgedrungen der Teleologieverdacht. Das offene System entkräftet diesen Verdacht nachhaltig, obwohl die Tendenz bei Bloch immer wieder einen Hauch von Richtung zu suggerieren scheint. Allerdings könnte die Vermittlung mit der Natur selbst bei geglückter Allianztechnik auch nur für jene Sequenzen und Abschnitte einer Prozeßnatur gelingen, die als solche erkannt und für nützlich befunden werden. Damit hat sich die Technik in der bisherigen Geschichte nicht bescheiden können und sie steht, wie Bloch treffend anmerkt, in weiten Bereichen wie ein Störtrupp in Feindesland.

Für die Problematik der Möglichkeit ergibt sich aus dem blochschen Unternehmen zweierlei. Erstens startet der Hoffnungsphilosoph den Versuch, zumindest eine Vorgabe durch die Einbindung der Natur zu geben, die deren Prozesse zu Modellen der technischen Verwertung macht. In einem zweiten Schritt zielt der Versuch darauf, das Begrenzungskriterium nicht als starre Grenze zu etablieren, sondern statt des euphorischen Fortschrittsgetriebes eine nach der Leitinstanz (*natura naturans*) entwickelbare Allianztechnik einzuführen. Abgesehen von der konkreten Durchführbarkeit des Projekts Allianztechnik zeichnen sich hier einige Parameter der Begrenzung III ab. Die intendierte Möglichkeit über die technischen Möglichkeiten zu stellen, ohne in den Nachahmungsgedanken oder hinter ihn zurückzufallen, darf als bemerkenswert gelten. Jede Begrenzung des Möglichen muß, dies kann bei Bloch deutlich abgelesen werden, wieder durch Möglichkeiten geschehen. Jede andere Lösung nimmt den Akteuren ihre Zukunftsperspektive und dürfte folglich nur geringe Chance auf Erfolg besitzen, indem die technischen Möglichkeiten in diesem Fall als

attraktiver gelten müssen. Die Begrenzung des Möglichen durch Mögliches hält das System offen, anstatt den Sinn von Anschlußmöglichkeiten einfach abzuschneiden. Unmögliches als Negation des Möglichen ist eine Grenze, aber es handelt sich nicht um eine positive Grenze. Warum aber überhaupt eine Grenze oder ein begrenzendes Kriterium vorsehen? Wenn wir unsere Wirklichkeit zunehmend durch Möglichkeiten bereichern, dann löst sich nicht nur der Zwangscharakter des Vorgefundenen auf, sondern es entsteht auch verstärkt die Frage nach demjenigen, was wir mit unseren selbstgeschaffenen Möglichkeiten letztlich wollen. Die Versöhnung mit der Natur wäre somit ein Versuch, ein Kriterium zu formulieren, das aber auch als ein Symptom unserer Ratlosigkeit gelten könnte. Ganz abgesehen von allen inhaltlichen Schwierigkeiten und dem Mangel an Beispielen für die Allianztechnik gelingt es Bloch jedoch, eine wesentliche Bedingung jener Begrenzung der Technik in ihren Möglichkeiten zu formulieren, die - wenn überhaupt - eine Chance auf Durchsetzbarkeit besitzt. Die Betonung liegt hier auf formaler Bedingung, denn konkret-inhaltlich erweist sich die Allianztechnik als nicht unproblematisch. Festzuhalten bleibt, daß die Möglichkeiten nicht negativ abzuschneiden sind, denn die Belehrung über die Aufgabe von greifbaren Möglichkeiten kann kein akzeptables Ziel für den sinnorientierten Akteur bieten. Die Schwierigkeit besteht darin, den technischen Möglichkeiten andere Möglichkeiten vorzulagern, die eine Option offenhalten. Das Kriterium der Begrenzung technischer Möglichkeiten darf also keine geschlossene Grenze ziehen, sondern es muß selbst einen Möglichkeitshorizont eröffnen.

3. Möglichkeit über Wirklichkeit - Martin Heidegger

Für die Analyse der neuzeitlichen Technik durch Martin Heidegger gewinnt vor allem der Aspekt der Eingrenzung an Bedeutung. Was damit gemeint ist, bzw. aus welchem Gesamtzusammenhang sich diese Bedeutung entwickelt, soll kurz skizziert werden.

Das "schwache" System der Technē bedarf zunächst einer stützenden Abgrenzung. Der Vorrat an Neuem findet sich in der Umwelt und sein Übertrag erfolgt ausschließlich durch Nachahmung. Die Maschinenmetapher der Aufklärung dreht dieses Verhältnis vollkommen um. Der künstliche und funktional erklärbare Zusammenhang des Mechanismus soll nun seinerseits ein Modell der Umgebung liefern. Wissenschaft und Technik rücken in der

Aufklärung zu einem Hoffnungsträger für die zukünftige Gesellschaft auf. Das technische System dringt in alle Lebensbereiche ein, und es entsteht die zweite Natur. Statt eines "schwachen" Systems der Techne liegt das dominante System der Technik vor, das die "technokratischen" Interpretationen provoziert. Was zuvor einer stützenden Begrenzung bedurfte, das scheint nun seinerseits schwierig eingrenzbar geworden zu sein. Die Wirklichkeit des Systems hat vordergründig das Sein ersetzt. Heidegger beschreitet für das Problem der Begrenzung III unter Einbezug des Seins einen neuen Weg. Die Technik in ihren Möglichkeiten, als sich erweiterndes System so zu erfassen, daß sie sich als Ganzes abzeichnet, gilt ihm als Vorbedingung einer Lösungsstrategie, die nicht in die technischen Ansätze zurückfällt. Dafür definiert der Seinsdenker das Wesen der Technik nicht als Summation bekannter technischer Verfahren oder Gerätschaften, sondern bringt dieses Wesen mit der Endlichkeit der abendländischen Metaphysik in Zusammenhang. Das Wesen moderner Technik macht sich als Weltkonstitution deutlich, die nichts Technisches meint, sondern die Konsequenz der abendländischen Metaphysik bildet. Die Geworfenheit des Menschen im Sein gibt Geschieke auf, aber das Sein übt keinesfalls einen herrschaftlichen Zwang aus. Der Mensch kann sich vom Sein beanspruchen lassen und er kann auf das Sein hören. Die Bedrohung geht auch nicht von der Technik selbst aus, sondern von deren Wesen, dem Ge-stell. Das Problem der Technik läßt sich demzufolge nicht durch eine Auseinandersetzung mit deren Produkten lösen, ja die Bedrohung potenziert sich erst im Versuch jeder derartigen Lösung. Läßt sich der Mensch durch das Geschick des Ge-stells auf das Bestellen des Bestandes reduzieren, so ist er verloren. Dem entspräche eine Beschreibung der Technik als Mittel. Eine Chance eröffnet sich erst, wenn die Zweideutigkeit des Wesens der Technik bedacht wird. Die Kehrseite des Geschicks besteht in der Gewährung, die in der Kunst unter Beteiligung des andenkenden Denkens die Gegenposition zum Bestellen des Bestandes findet.

3.1. Anfänge: die frühe Stellungnahme zur Technik

Für den heideggerschen Denkweg bedeutet *Sein und Zeit* den ersten Durchbruch, der ihm Aufmerksamkeit und Anerkennung der Fachkollegen einbrachte. *Sein und Zeit* erschien 1927. Gemessen an den späteren, noch genau zu erläuternden Analysen zu dem Verhältnis von Natur und Technik, stuft Heidegger die Technik zunächst als relativ unproblematisch

ein. Die frühe Technikdeutung steht unter dem Titel des Besorgens. Im Besorgen begegnet das Seiende als Zeug. Eine Aufstellung liefert konkrete Beispiele, was als Zeug gilt: Schreibzeug, Nähzeug, Werkzeug, Fahrzeug, Meßzeug.⁶⁴¹ Wie differenziert die ontologische Bestimmung von Werkzeug desweiteren verfährt, erweist sich am Zeugganzen. Ein Zeug allein, für sich genommen, gibt es nach dieser Auffassung nicht. Erst mit anderem Zeug zusammen, wie die Folge von "Schreibzeug, Feder, Tinte, Papier, Unterlage, Möbel, Fenster, Türen, Zimmer"⁶⁴² demonstriert, läßt sich die Verweisungsmannigfaltigkeit, als Zeugganzes bezeichnet, erfassen. Das Werk, wozu die Werkzeuge gebraucht werden, fällt ebenfalls unter die Seinsart des Zeugs. Das Werk bedarf bestimmter Materialien. Durch den Gebrauch von Zeug kommt Natur in Gestalt ihrer Naturprodukte hinzu. Der Gebrauch von Werkzeug schließt die Kenntnis darüber ein, wie welche Naturprodukte zu verarbeiten sind. Heidegger spricht daher von einer Mitentdeckung der "Natur", die in der Materialkenntnis bereits für die Werkzeuge Bedeutung besitzt. Unter der Sicht auf Natur die eine wachsende Materialkenntnis eröffnet, überschreitet der Mensch die Schwelle des nur Vorhandenen.

"Natur darf aber hier nicht als das nur noch Vorhandene verstanden werden - auch nicht als *Naturmacht*. Der Wald ist Forst, der Berg Steinbruch, der Fluß Wasserkraft, der Wind ist Wind 'in den Segeln'. [...] Diesem Naturentdecken bleibt aber auch die Natur als das, was 'webt und strebt', uns überfällt, als Landschaft gefangen nimmt, verborgen. Die Pflanzen des Botanikers sind nicht Blumen am Rain, das geographisch fixierte 'Entspringen' eines Flusses ist nicht die 'Quelle im Grund'. "⁶⁴³

Die verengende Sicht einer Materialkunde beschneidet das Vorhandene und läßt die genannten Aspekte der Natur im Verborgenen. Was hier noch Verborgene heißt, verschärft sich später zur Verstellung. Der Unterschied zu einem Verbergen besteht darin, daß die Möglichkeit, Natur unter alternativen Sichtweisen in den Blick zu bekommen, nachhaltig blockiert, d.h. verstellt wird. Die Verstellung meint dann Fixierung des Blicks auf eine einzige Art und Weise, die alle anderen - und dies wäre ihre Pointe - ausschließt. Zwischen beiden Positionen zur Technik liegt eine Wende, die Michael Grossheim auf die Lektüre von Jüngers *Arbeiter* und die Auseinandersetzung mit Nietzsche bei Heidegger zurückführt.⁶⁴⁴ Mit welcher Radikalität der Mensch der Technik in Jüngers *Arbeiter* entsprechen muß, war bereits im Kapitel über die Anpassung an den technischen Raum

⁶⁴¹ MARTIN HEIDEGGER, *Sein und Zeit*, Tübingen 1986, S.68.

⁶⁴² a.a.O., S.68.

⁶⁴³ a.a.O., S.70.

⁶⁴⁴ MICHAEL GROSSHEIM, *Ökologie oder Technokratie?*, Berlin 1995, S.72ff.

erläutert worden. Die beeindruckende Schärfe des *Arbeiters* kann Heidegger, der Jünger nachweislich rezipierte⁶⁴⁵, zu einer kritischeren Sicht der Technik geführt haben. Das flankierende Material, das Grossheim für seine These heranzieht, wirkt überzeugend. Jeffrey Herf stellt den Wandel Heideggers dagegen in einen Zusammenhang mit den enttäuschten Hoffnungen, die den Seinsdenker für kurze Zeit zu einem offenen Votum für den Nationalsozialismus veranlaßt hatten. Noch vor Beendigung der nationalsozialistischen Herrschaft zog sich Heidegger allerdings von jedem öffentlich-politischen Engagement zurück. Herf betont ebenfalls, daß Heidegger den Nationalsozialismus in grotesker Weise mißverstanden hat. Das nationalsozialistische Regime forcierte kein antitechnisches Programm, wie es für die Rettung der deutschen Seele nach Ansicht der Konservativen notwendig gewesen wäre. Im Gegenteil, die technokratische Gesinnung des totalitären Apparates war unübersehbar. Die Nationalsozialisten verfolgten eine Linie, die die Seinsvergessenheit durch Technik nur beschleunigen konnte und damit der ursprünglichen Intention der konservativen Revolution entgegenlief. Für Heidegger konnte dies nur eine Enttäuschung bedeuten, die mit seinem Rückzug aus der Politik offenkundig wurde, war doch jede Hoffnung auf eine Synthese zwischen deutschem Volk und Technik mit der unkritischen Haltung der technikfaszinierten Nationalsozialisten geschwunden.⁶⁴⁶ Beide Erklärungen, die von Grossheim und von Herf, besitzen durchweg plausible Aspekte.

Heideggers Einstellung zur Technik, soviel steht fest, war nicht immer diejenige, um die es anschließend gehen wird. Er vollzieht, wie Horkheimer und Adorno im Anschluß an Marx, eine Wende.

3.2. Die Kritik an der instrumentellen Technikinterpretation und das Wesen der Technik

In einer ersten, notwendigerweise noch ungenauen Annäherung läßt sich Heideggers

⁶⁴⁵ 1956 liegt eine Stellungnahme Heideggers in "Zur Seinsfrage" vor, die anlässlich der Festschrift zum 60. Geburtstag Jüngers entstand. Den totalen Arbeitscharakter des Jüngerschen "Arbeiters" stellt Heidegger in den Zusammenhang des europäischen Nihilismus und betrachtet dies im Kontext der Seinsvergessenheit. Den Einfluß des "Arbeiters" hebt Heidegger unmißverständlich hervor. "Überdies verdankt die 'Frage nach der Technik' den Beschreibungen im 'Arbeiter' eine nachhaltige Förderung." (MARTIN HEIDEGGER, *Wegmarken*, Frankfurt 1967, S.219.)

⁶⁴⁶ Vgl. JEFFREY HERF, *Reactionary modernism*, Cambridge 1984, S113ff.

Technikphilosophie durch eine Abgrenzung festlegen. Die instrumentelle und die anthropologische Definition der Technik genügt dem Seinsdenker nämlich nicht, obwohl er sie keineswegs für falsch, sondern nur für unzureichend erachtet. Vielmehr muß in einer Ergänzung zu Jaspers und Gehlen nach dem Wesen der Technik gefragt werden. Zur Klärung des Wesens der Technik tritt Heidegger in eine geschichtliche Betrachtung ein, die in dem Vortrag "Die Frage nach der Technik" die aristotelische Vier-Ursachen-Lehre aufgreift. Die Frage nach dem Wesen meint das, was etwas ist. Die Fragestellung legt bereits nahe, daß das Wesen als Gemeinsames der Technik nichts Technisches sein kann, indem aus einem exemplarischen Einzelfall niemals in verallgemeinernder Manier auf ein übergeordnetes Definiendum geschlossen werden darf, wie das Induktionsproblem beweist. Heidegger führt dazu ein anschauliches Beispiel an:

"Wenn wir das Wesen des Baumes suchen, müssen wir gewahr werden, daß jenes, was jeden Baum als Baum durchwaltet, nicht selber ein Baum ist, der sich zwischen den übrigen Bäumen antreffen läßt."⁶⁴⁷

Von dem Mittelcharakter einzelner technischer Anwendungen auf das Wesen der Technik zu schließen, verbietet sich nach diesen Erläuterungen. Nachdem die instrumentelle Bestimmung andererseits richtige Aspekte der Technik trifft und ein bewirkendes Mittel nebst dem zugehörigen Zweck als Ursache mit kausaler Wirkung gilt, muß eine genauere Betrachtung die differenziertere formale Einteilung der Kausalität selbst in Rechnung stellen. Aristoteles liefert dazu vier Ursachen: Die *causa materialis*, den Stoff betreffend; die *causa formalis*, wodurch die Form Berücksichtigung findet; die *causa finalis*, worin sich der Zweck ausdrückt und auf Stoff und Form zurückwirkt, sowie die *causa efficiens*, d.h. die bewirkende Kraft, die die entsprechende Bearbeitung des Stoffes vornimmt. Das Silber einer Schale repräsentiert den Stoff, die Form und die *causa materialis* hängen von der *causa finalis* ab, wofür im gewählten Beispiel die Verwendung der Schale als Opfergerät steht. Nimmt man den anfertigenden Handwerker hinzu, so erschließt sich ein Komplex von Ursachen, die zusammengenommen in der üblichen Übersetzung eine Verfälschung des ursprünglichen griechischen Denkens zu Gunsten unseres engeren instrumentellen Verständnisses darstellen. Jede weitere Untersuchung bedarf nach Heidegger einer wichtigen Korrektur in der Übersetzung des Wortes Ursache:

"Was wir Ursache, die Römer *causa* nennen, heißt bei den Griechen $\alpha\lambda\lambda\omicron\upsilon\sigma$, das was ein anderes

⁶⁴⁷ MARTIN HEIDEGGER, "Die Frage nach der Technik", in: MARTIN HEIDEGGER, *Vorträge und Aufsätze*, Pfullingen 1985, S.9-41, S.9.

verschuldet."⁶⁴⁸

Das fertige Ding wird also durch Stoff und Form verschuldet, wobei in finaler Hinsicht die Herstellung unter dem telos erfolgt. Das telos darf nicht als Ziel oder Zweck übersetzt werden.

"Das telos verschuldet, was als Stoff und was als Aussehen das Opfergerät mitverschuldet."⁶⁴⁹

Zu eng, weil bereits im Sinne der instrumentellen Weltinterpretation gedacht, wäre es nun, die causa efficiens, wie zunächst vorgestellt, mit dem Handwerker zu identifizieren. Dies liegt an dem eigentümlichen Zusammenspiel der vier Weisen des Verschuldens. Das griechische Denken greift weiter aus, indem es zweierlei beinhaltet. Zu unterscheiden sind *poiesis*, das handwerkliche Verfertigen und die *physis*, das Hervorgehen aus sich selbst. Das universale griechische Denken umfaßt also zwei Bereiche: Das Her-vor-bringen in der Natur, etwa das "Aufbrechen der Blüte ins Erblühen"⁶⁵⁰, und "das handwerklich und künstlerisch Her-vor-gebrachte"⁶⁵¹, das seinen Urgrund nicht in sich selbst, sondern in professioneller Bearbeitung gründet und somit menschlicher Manipulation unterliegt. Sowohl das Her-vor-bringen aus sich selbst, wie auch die aktive Bearbeitung des Stoffes haben eines gemeinsam: jeweils wird Verborgenes durch Entbergen in die Unverborgenheit gebracht. Die Griechen nennen den Vorgang *aleteia*, die Römer *veritas*, was wiederum als Wahrheit übersetzt wurde. Im Entbergen liegt der Grundzug aller Technik, "die Möglichkeit aller herstellenden Verfertigung".⁶⁵² Das Wesen der Technik hat also mit der Wahrheit zu tun.

"Die Technik west in dem Bereich, wo Entbergen und Unverborgenheit, wo *aleteia*, wo Wahrheit geschieht."⁶⁵³

Die Technik hat im griechischen Verständnis der *Techne* ihren Wesenszusammenhang mit der *episteme*, einem "Erkennen im weitesten Sinne"⁶⁵⁴, wodurch sie sich nicht etwa im "Machen und Hantieren, nicht in der Verwendung von Mitteln"⁶⁵⁵ erschöpft. Wo das

⁶⁴⁸ a.a.O., S.12.

⁶⁴⁹ a.a.O., S.13.

⁶⁵⁰ a.a.O., S.15.

⁶⁵¹ a.a.O., S.15.

⁶⁵² a.a.O., S.16.

⁶⁵³ a.a.O., S.17.

⁶⁵⁴ a.a.O., S.16.

⁶⁵⁵ a.a.O., S.17.

Entbergen nicht aus sich selbst heraus geschieht, da versammelt das Entbergen der Technik im voraus, d.h. im Entwurf, das fertige Ding. Daran schließt sich die Verfertigung im Sinne der Vier-Ursachen-Lehre an. Die bisherige Bestimmung leuchtet nun für die handwerkliche Technik ein. Wie steht es aber mit der neuzeitlichen Maschinenteknik?

Heidegger geht wiederum von der Grundbestimmung der Entbergung aus. Am Beispiel der Energietechnik läßt sich jedoch eine Verschiebung ausmachen: Entbergung wird durch herausfordernde Entbergung ersetzt. Die Natur erscheint als Lieferant, als Reservoir einer Energie, die zu beliebiger Verwendung gespeichert wird. Die Windenergie, die bei der alten Windmühle ebenfalls menschlicher Nutzung unterlag, weist dagegen nicht den Charakter universaler Verfügbarkeit auf. Ähnlich verwandelt die Herausforderung das Erdreich zum Kohlenrevier, den Boden zur Erzlagerstätte. "Ackerbau ist jetzt motorisierte Ernährungsindustrie."⁶⁵⁶ In der Herausforderung der modernen Technik erscheint Natur nur noch als gestellte Größe.

"Das Wasserkraftwerk ist in den Rheinstrom gestellt. Es stellt ihn auf seinen Wasserdruck, der seine Turbinen daraufhin stellt, sich zu drehen, welche Drehung diejenige Maschine umtreibt, deren Getriebe den elektrischen Strom herstellt, für den die Überlandzentrale und ihr Stromnetz zur Strombeförderung bestellt sind."⁶⁵⁷

Der Unterschied zwischen handwerklicher Verfertigung und Maschinenteknik zeigt sich vollends, wenn eine alte Holzbrücke als Vergleichsobjekt herangezogen wird. Die Holzbrücke ist in den Strom gebaut, während er durch das Kraftwerk eine Verbauung erhält. Der Strom reduziert sich mit der Verbauung auf den Wasserdrucklieferanten, als der er gestellt wird. Die moderne Technik muß als Weltkonstitution gesehen werden, die nur in spezifischer Form entbirgt und natürliche Dinge in einer Form erscheinen läßt, die sich ausschließlich am technisch definierten Nutzen orientiert.

Die technischen Weisen des Entbergens sind "erschließen, umformen, speichern, verteilen, umschalten."⁶⁵⁸ Dies geschieht nicht blind, sondern unter dem Aspekt der Steuerung und Sicherung. Ständige Verfügbarkeit bildet die Voraussetzung für ein weiteres Bestellen, woraus sich der Bestand ableitet. Der Bestand meint jedoch nicht einfachen Vorrat, meint nichts Gegenständliches mehr. Mit dem Bestand wird vielmehr ausgedrückt, daß die

⁶⁵⁶ a.a.O., S.18.

⁶⁵⁷ a.a.O., S.19.

⁶⁵⁸ a.a.O., S.20.

Maschine "ihren Stand einzig aus dem Bestellen von Bestellbarem"⁶⁵⁹ gewinnt. Wie steht es aber mit dem Menschen, der die Technik vorantreibt? Fügt sich der Mensch in den Bestand durch dieses Tun ein? Heidegger verneint dies nachdrücklich, indem sich das Entbergen der Technik in einer Unverborgenheit äußert, die dem Menschen entzogen bleibt. Der Mensch sieht sich von jeher in eine Situation versetzt, die ihn mit einem Herausfordern konfrontiert und zwingt, "das Wirkliche als Bestand zu bestellen".⁶⁶⁰ Daraus ergibt sich ein wichtiger Schluß:

"So ist denn die moderne Technik als das bestellende Entbergen kein bloß menschliches Tun."⁶⁶¹

Vielmehr erzeugt das Wesen der Technik eine Stellungnahme zur Welt, die die Art und Weise menschlicher Aktivität festlegt. Damit kann ein zentraler Begriff der heideggerschen Technikphilosophie eingeführt werden:

"Wir nennen jetzt jenen herausfordernden Anspruch, der den Menschen dahin versammelt, das Sichtbergende als Bestand zu bestellen - das Ge-stell."⁶⁶²

Das Ge-stell meint also nichts Technisches, wie es unser Sprachgebrauch suggeriert. Erst durch die moderne Technik, die eine, an der bisherigen Geschichte des Menschen gemessen, einzigartige Intensität des Entbergens erzeugt, drängt sich die Bedeutung des Ge-stells auf.

"Im Ge-stell ereignet sich die Unverborgenheit, dergemäß die Arbeit der modernen Technik das Wirkliche als Bestand entbirgt."⁶⁶³

Das Wesen der modernen Technik zeigt sich als Ge-stell, durch das der Mensch gleichzeitig als Herausgeforderter feststeht. Das Walten des Ge-stells bringt den Menschen auf einen bestimmten Weg des Entbergens, der unter mehrere mögliche Wege des Geschicks fällt. Gemeint ist eine Bedeutung, die synonym mit "auf den Weg bringen und zu schicken" wäre. Mit dem Geschick taucht jedoch kein schicksalhafter Zug der Geschichte auf. Das Gegenteil ist der Fall. Das Geschick als Walten des Ge-stells beinhaltet keinen ausweglosen Zwang, sondern bietet mit einem bewußt registrierten Wesen der Technik erst die Ausweichmöglichkeit. Andererseits hält sich die bestehende Praxis daran,

"nur das im Bestellen Entborgene zu verfolgen und zu betreiben und von da her alle Maße zu nehmen. Hierdurch verschließt sich die andere Möglichkeit, daß der Mensch eher und mehr und

⁶⁵⁹ a.a.O., S.21.

⁶⁶⁰ a.a.O., S.23.

⁶⁶¹ a.a.O., S.22.

⁶⁶² a.a.O., S.23.

⁶⁶³ a.a.O., S.24.

stets anfänglicher auf das Wesen des Unverborgenen und seine Unverborgenheit sich einläßt, um die gebrauchte Zugehörigkeit zum Entbergen als sein Wesen zu erfahren."⁶⁶⁴

Wegen dieser parteiischen Praxis entsteht die eigentliche Gefahr, indem nur die eine der Möglichkeiten wahrgenommen wird. Das unbedachte Geschick läßt das Entbergen nur als Bestellen vorkommen. Darin besteht die tatsächliche Gefahr und nicht in einem dämonischen Zug, welcher der Technik häufig angedichtet wird. In einer Beschränkung auf ein Entbergen, das nur als Bestellen erscheint, äußert sich die Herrschaft des Ge-stells, welches auf diesem Weg den Zugang zu einer ursprünglicheren Weise des Entbergens versperrt.

"So ist denn, wo das Gestell herrscht, im höchsten Sinne Gefahr."⁶⁶⁵

Dieser Feststellung folgt das berühmte Hölderlinzitat:

" Wo aber Gefahr ist, wächst
das Rettende auch."⁶⁶⁶

Die Rettung selbst fußt im Wesen der Technik, die nun abermals scharf in den Blick zu nehmen ist. Heidegger hat das Wesen der Technik als Ge-stell bestimmt. Das Gemeinsame der in Frage stehenden Artefakte findet damit jedoch keine nähere Charakterisierung, denn das Ge-stell ist eben nichts Technisches. Das Ge-stell kann keinen Generalnenner der Gerätschaften bilden, obwohl es den Rahmen für die Apparate und Verfahrensweisen absteckt. Konkret ist der Rasierapparat kein exemplarischer Fall des Ge-stells.

"Die Maschinen und Apparate sind ebensowenig Fälle und Arten des Ge-stells wie der Mann an der Schalttafel und der Ingenieur im Konstruktionsbureau. All das gehört zwar als Bestandteil, als Bestand, als Besteller je auf seine Art in das Ge-stell, aber dieses ist niemals das Wesen der Technik im Sinne einer Gattung."⁶⁶⁷

Die Maschinen gehören als Bestand in das Ge-stell, ohne daß damit in irgendeiner Form eine gattungsmäßige Auszeichnung erfolgt wäre. Das Wesen der Technik ist damit noch nicht

bestimmt. Es läßt sich vielmehr festhalten, daß der fixierte Blick auf die Technik als Instrument solches bestimmt nicht zu leisten vermag, sondern das Gegenteil bewirkt. Wer sich in die Raserei des Bestellens verstricken läßt, der ist schon verloren. Das Wesen der Technik ist hier zweideutig. Statt dem schickenden Geschick gewährt die Technik auch, indem sie den Menschen im Ge-stell wahren läßt. Die maximale Gefahr besteht in dem

⁶⁶⁴ a.a.O., S.29/30.

⁶⁶⁵ a.a.O., S.32.

⁶⁶⁶ Vgl. a.a.O., S.32.

⁶⁶⁷ a.a.O., S.33.

dauerhaften Austausch von Entbergung mit Bestellung. Keine menschliche Aktivität kann davor letztlich ganz sicher sein. Was könnte den Gehalt zu der Bestellung bieten?

Heidegger resümiert den Stand seiner Überlegungen folgendermaßen:

"Weil das Wesen der Technik nichts Technisches ist, darum muß die wesentliche Besinnung auf die Technik und die entscheidende Auseinandersetzung mit ihr in einem Bereich geschehen, der einerseits mit dem Wesen der Technik verwandt und andererseits von ihm doch grundverschieden ist. Ein solcher Bereich ist die Kunst."⁶⁶⁸

Die Bestellung und anschließende Erstarrung im Bestand scheint für die Kunst unmöglich, insofern es sich nicht um Kunstbetrieb handelt. Die Kunst als Rettung vor der Bestellung bedarf einer genaueren Analyse, denn auch im künstlerischen Bereich waltet das Ge-stell in seiner negativen Art.

Zunächst bleibt jedoch zu klären, inwiefern ein Meistern der Technik überhaupt menschlicher Einflußnahme unterliegt. In "Die Kehre" stellt Heidegger den Zusammenhang zwischen dem Ge-stell als dem Wesen der Technik und dem Sein her:

"Die Technik, deren Wesen das Sein selbst ist, läßt sich durch den Menschen niemals überwinden."⁶⁶⁹

Wenn der Mensch die Technik nicht überwinden kann, welche Option bleibt ihm unter diesen Voraussetzungen überhaupt noch offen, scheint doch jede Alternative mit dem Ge-stell als einem Geschick des Seins ausgeschlossen zu sein? Die Lösung deutet sich bereits darin an, daß das Ge-stell nur *ein* Geschick des Seins ist.

Eine Rekapitulation des bisherigen Gedankenganges scheint hier angebracht, um den Ausweg im Gesamtzusammenhang zu entwickeln. Das Ge-stell als *ein* Geschick des Seins versammelt den Menschen zum Bestellen des Bestandes. Damit beschreitet der Mensch nur die technikimmanenten Möglichkeiten, und im Bestand, der als das vernetzte System verwirklichter Technik zu beschreiben wäre, verbleibt er auch in diesem einen Geschick. Die technikimmanenten Möglichkeiten bilden einen Möglichkeitsbegriff bei Heidegger, den ich als den verstellenden bezeichnen möchte. Er findet eine typische Umschreibung als Vorprägung und bestimmte Weltauslegung:

"Das was wir neuzeitliche Technik nennen, ist ja nicht nur ein Werkzeug und Mittel, demgegenüber der heutige Mensch Herr oder Knecht sein kann; diese Technik ist vor all dem und über diese möglichen Haltungen hinweg eine schon entschiedene Art der Weltauslegung, die nicht nur die Verkehrsmittel und die Nahrungsmittelversorgung und den Vergnügungsbetrieb, sondern jede Haltung des Menschen in ihren Möglichkeiten bestimmt, das heißt auf ihre Rüstungsfähigkeit hin

⁶⁶⁸ a.a.O., S.39.

⁶⁶⁹ MARTIN HEIDEGGER, *Die Technik und die Kehre*, Pfullingen 1962, S.38.

vorprägt."⁶⁷⁰

Heidegger erläutert den hier vorgestellten Möglichkeitstyp als Vergegenständlichung, die in verdeckender Eigenschaft das Sein mit Seiendem verwechselt und zur Seinsvergessenheit anleitet.

"Weil jedoch alle Vergegenständlichung des Seienden in der Beischaffung und Sicherung des Seienden aufgeht und aus diesem sich die Möglichkeiten ihres Fortganges beschafft, verharrt die Vergegenständlichung beim Seienden und hält dieses schon für das Sein."⁶⁷¹

Auf den historischen Stufen der Aneignung, der fortlaufenden Entbergung, wie es Heidegger nennt, erschließt sich das Unverborgene. Mit dem Verborgenen selbst, bietet sich eine der verstellenden Möglichkeit übergeordnete Möglichkeit an. Das Verborgene darf als umfang-reicher als der Teil von ihm gelten, der durch das Geschick der Bestellung in den Bestand gelangt. Die beiden Begriffe von Möglichkeit finden später eine ausführlichere Behandlung.

Die Bestellung schneidet nur eine Teilmenge aus dem Verborgenen aus. Durch ein bestimmtes Geschick in einer spezifischen Art der Entbergung gelangt nur ein Teil des Verborgenen in den Bestand. Wenn nur ein bestimmtes Geschick dafür verantwortlich zeichnet, dann kann der Mensch auch eine Alternative wählen. Indem er auf das Wesen der Technik reflektiert und "das Ge-stell als ein Geschick der Entbergung" erkennt, hat er den ersten Schritt bereits getan:

"So halten wir uns schon im Freien des Geschickes auf, das uns keineswegs in einen dumpfen Zwang einsperrt, die Technik blindlings zu betreiben oder, was das Selbe bleibt, uns hilflos gegen sie aufzulehnen und sie als Teufelswerk zu verdammen."⁶⁷²

Die andere Möglichkeit des Menschen besteht in der Überschreitung der Grenze, die ihm durch das Bestellen des Bestandes gezogen zu sein scheint. Der Ausweg eröffnet sich durch die Feststellung, daß das Verborgene mehr als die Dimension bestellender Entbergung bietet. Warum macht diese Feststellung andererseits derartige Probleme? Nach Heidegger liegt der Grund der Schwierigkeit darin, daß der Mensch dazu in gewisser Weise offen sein muß. Er muß sich als in anderer Weise vom Sein Angesprochenen zulassen können. Er fühlt sich jedoch nur noch durch das Ge-stell angesprochen, das ihn auf eine ganz spezifische Art

⁶⁷⁰ MARTIN HEIDEGGER, *Grundbegriffe, Freiburger Vorlesung vom Sommersemester 1941*, GA51, PETRA JAEGER (Hrsg.), Frankfurt 1981, S.17.

⁶⁷¹ MARTIN HEIDEGGER, *Wegmarken*, Frankfurt 1978, S.301.

⁶⁷² MARTIN HEIDEGGER, "Die Frage nach der Technik", in: MARTIN HEIDEGGER, *Vorträge und Aufsätze*, Pfullingen 1985, S.9-41, S.29.

und Weise der Entbergung festlegt. Das Wesen des Menschen ist dem Menschen dadurch verdeckt, und er kann sich nicht selbst begegnen. Im Bestellen kann er nicht zu sich gelangen. Der Weg zu sich selbst ist im Bestand verstellt, wo der Mensch *existiert*. Sich als einen auf andere Weise Angesprochenen überhaupt im Zuspruch des Verborgenen in den Blick zu bekommen, d.h. unter Hinzunahme einer den Bestand überschreitenden Dimension die Fülle des Verborgenen anzunehmen, bedarf es des Bedenkens des eigenen Wesens. In der Fülle *ek-sistiert* der Mensch, während er im Bestand *existiert*. Die Ek-sistenz soll also einen gegenüber der Existenz erweiterten Seinsmodus bezeichnen, den das Sein gewährt. Als Ek-sistierender kann der Mensch andere Möglichkeiten der Entbergung als die seinem Wesen *auch* entsprechenden wahrnehmen. Eine dieser Möglichkeiten, vor welche sich das Ge-stell in verbergender Form schiebt, ist die *poiesis*.

"Vor allem verbirgt das Ge-stell jenes Entbergen, das im Sinne der *poiesis* das Anwesende ins Erscheinen her-vor-kommen läßt."⁶⁷³

Die Verwandtschaft der *poiesis* mit der *Techne* begründet nun auch, warum oben die Besinnung auf einen der Technik verwandten Bereich als Ausweg beschrieben wurde. *Techne* als Oberbegriff erfaßte bei den Griechen sowohl Technik als auch Kunst. Heidegger legt den Schwerpunkt nun auf die Kunst.

Die *Techne* als Kunst bedeutete "vielfältiges Entbergen", indem sie "ein her- und vorbringendes Entbergen war, und darum in die *poiesis* gehörte."⁶⁷⁴ Die Verwandtschaftsbeziehung zwischen Technik und Kunst, über den Begriff der *Techne* eingeführt, läßt nun die Frage entstehen, wie die Besinnung auf das Wesen der Technik, die Konzentration auf das Ge-stell als Gefahr, auch das Rettende - die Kunst - in Aussicht stellt.

Die Antwort liegt in der Verwindung, die Heidegger mit der Verwindung eines Schmerzes vergleicht. Die Verwindung der Technik meint, daß "das Wesen der Technik in seine noch verborgene Wahrheit verwunden"⁶⁷⁵ wird. Um diese Verwindung leisten zu können, bedarf es dann des Menschen als desjenigen, der dazu "allererst in die Weite seines Wesensraumes zurückfinden"⁶⁷⁶ muß. Damit folgt, daß jede materielle Aktion, jedes Tun des Menschen nur die Gefahr unterstützt. Das Problem betrifft das Wesen des Seins, dem nur denkend

⁶⁷³ a.a.O., S.31.

⁶⁷⁴ a.a.O., S.38.

⁶⁷⁵ a.a.O., S.38.

⁶⁷⁶ a.a.O., S.39.

näherzukommen ist. Den im Hölderlinzitat nicht genau datierten Umschlagpunkt von der Gefahr zur Rettung, die Kehre, zeichnet ein Ereignis aus. Im Ereignis findet ein blitzartiger Umschlag aus der Seinsvergessenheit, aus der Verfügungsgewalt des Ge-stells in die Wahrheit des Wesens des Seins statt. Entscheidend bleibt dabei, wie gedacht wird, denn

"alle bloße Jagd auf die Zukunft, ihr Bild in der Weise zu errechnen, daß man halb gedachtes Gegenwärtiges in das verhüllte Kommende verlängert, bewegt sich selber noch in der Haltung des technisch-rechnenden Vorstellens."⁶⁷⁷

Daher verweist allein der Versuch der Vorhersage der Kehre bereits wieder in den Machtbereich des Ge-stells. Am Ende dieser Überlegung hellt sich die Rolle der Kunst als menschlicher Beitrag zur Kehre bereits ein wenig auf, wenn jeder technische Umgang ausgeschlossen werden muß. Wie oben an den Beispielen der Verbauung des Rheinstromes durch das Kraftwerk und der Verwandlung des Erdreiches in eine Erzlagerstätte erläutert wurde, zerstört das Ge-stell im technischen Entbergen die Dinge. Die technische Praxis erfordert eine Unterscheidung von Gegenstand und Ding, die Heidegger bei Rilke findet. Bei Rilke tritt als Ursache der Auflösung der Dinge zu Gegenständen der Handel hinzu, der auch vor der Kunst nicht zurückscheut:

"Es geht in diesen Dingen schrecklich zu in Paris, die neuesten Dinge kommen erschöpft auf die Welt, d.h. nein: unmittelbar zu den Kunsthändlern, werden in den Handel hineingeboren und sind schon beim nächsten Händler überholt, überlebt, übertroffen."⁶⁷⁸

Heidegger zitiert Rilke in "Wozu Dichter?", einem Titel, den er Hölderlins Elegie *Brot und Wein* entnommen hat, nach einem Brief vom 13. November 1925:

"Noch für unsere Großeltern war ein 'Haus', ein 'Brunnen', ein ihnen vertrauter Turm, ja ihr eigenes Kleid, ihr Mantel: unendlich mehr, unendlich vertraulicher; ja fast jedes Ding ein Gefäß, in dem sie Menschliches vorfanden und Menschliches hinzusparten. Nun drängen von Amerika her, leere gleich-gültige Dinge herüber, Schein-Dinge, Lebens-Attrappen [...] Ein Haus, im amerikanischen Verstande, ein amerikanischer Apfel oder eine dortige Rebe, hat nichts gemeinsam mit dem Haus, der Frucht, der Traube, in die Hoffnung und Nachdenklichkeit unserer Vorväter eingegangen war [...]" (Briefe aus Muzot. S.335f).⁶⁷⁹

Diese Entwicklung stellt die Konsequenz einer europäischen Entwicklung unter der Leitfunktion der Technik dar. Es geht jedoch um keine Rettung der Vorväterdinge.⁶⁸⁰ Im Gegenzug setzt Rilke das Kunstwerk und das Welt Ding. Diese Dinge eröffnen eine eigene geschichtliche Welt und sie haben Möglichkeit. Die Eigenschaft der Möglichkeit bedeutet,

⁶⁷⁷ a.a.O., S.45.

⁶⁷⁸ GERHARD GLASER, *Das Tun ohne Bild: zur Technikdeutung Heideggers und Rilkes*, München 1983, S.21.

⁶⁷⁹ Vgl. MARTIN HEIDEGGER, *Holzwege*, Frankfurt 1980, S.287.

⁶⁸⁰ Vgl. a.a.O., S.287.

daß sich die entsprechenden Dinge der beliebigen Ersetzbarkeit und der Auflösung in Ware entziehen; sie stehen nicht latent zur Verfügung und gehören deshalb nicht zum Bestand. Nur wer die Möglichkeit eines Dinges erfaßt, der hat auch das Wesentliche begriffen. Die Möglichkeit im Kunstwerk und im Ding führt zu den Dingen selbst, verwindet die Herrschaft des Ge-stells, indem die Wahrheit des Seins denkend erschlossen wird.

3.3. Das Ding als Ding

Die nähere Auseinandersetzung mit der Wirkung der Bestellung des Ge-stells auf Dinge bleibt nicht auf eine an Rilke anschließende Interpretation eingeschränkt. Die abstrakte Ebene demonstriert eine generelle Verstellung durch das Ge-stell. Fatal an der Verstellung ist, daß auch noch dieser Vorgang selbst seine eigene Wirkung ausblendet. Es handelt sich, wie Heidegger am Beispiel des Vergessens erläutert, um einen Vorgang der eben das Vergessene dauerhaft aus dem Bewußtsein tilgt. Mit anderen Worten: Man weiß nicht mehr, was man vergessen hat, und darüber hinaus auch nichts mehr von dem Vergessen selbst.

"Das Bestellen des Gestells stellt sich vor das Ding, läßt es als Ding ungewahr, wahrlos. So verstellt das Gestell die im Ding nähernde Nähe von Welt. Das Gestell verstellt sogar noch dieses sein Verstellen, so wie das Vergessen von etwas sich selber vergißt und sich in den Sog der Vergessenheit wezieht."⁶⁸¹

Dadurch verlieren die Dinge ihre Eigenschaft, Weltnähe zu vermitteln. Wie äußert sich die Verstellung von Nähe nun konkret? In dem Vortrag *Das Ding* findet sich eine anschauliche Erläuterung. Die moderne Verkehrstechnik ersetzt die langwierige Reise durch einen kurzfristigen Aufenthalt im Transportmittel, die Medien wie Rundfunk und Fernsehen verbreiten die neuesten Vorkommnisse mit geringstem Zeitversatz über die Welt und die Zeitlupentechnik des Films rafft einen allmählichen Naturprozeß in seiner Eigenzeit zu einem kurzweiligen Vergnügen von Minutenlänge zusammen. Die Allgegenwart der Welt als potentiell kurzfristig erreichbare oder bildhaft vermittelte, spiegelt jedoch nur Nähe vor.

"Allein das hastige Beseitigen aller Entfernungen bringt keine Nähe; denn Nähe besteht nicht im geringsten Maß der Entfernung. Was streckenmäßig in der geringsten Entfernung zu uns steht, durch das Bild im Film, durch den Ton im Funk, kann uns fern bleiben. Was streckenmäßig unübersehbar weit entfernt ist, kann uns nahe sein. Kleine Entfernung ist nicht schon Nähe. Große Entfernung ist noch nicht Ferne."⁶⁸²

⁶⁸¹ Vgl. MARTIN HEIDEGGER, *Die Technik und die Kehre*, Pfullingen 1988, S.44.

⁶⁸² MARTIN HEIDEGGER, "Das Ding", in: MARTIN HEIDEGGER, *Vorträge und Aufsätze*, Pfullingen 1985, S.157-181, S.157.

Die Gleichzeitigkeit, durch die Nähe gewährleistet sein soll, offenbart sich als das Gegenteil. Die fernen Dinge als gänzlich entrückte zu erkennen, verdeckt in paradoxer Weise die übergroße Nähe. Dies meint Verstellung der Verstellung mit der Analogie Vergessen des Vergessens.

Wie wäre nun die echte Nähe der Dinge positiv zu fassen? Was wäre die Dingheit des Dings? Als exemplarisches Beispiel für die Erörterung des Dings als Ding zieht Heidegger einen Krug heran, der unter verschiedenen Aspekten Betrachtung findet. Der erste Versuch, das Ding als Ding zu erfassen, rekurriert auf die platonische Idee des Krugs. Die Idealform oder das Urbild dient jedoch nur als Vorstellung für den Handwerker bei der Nachahmung. Das *Krug-Sein* als Ding hat mit dem Aussehen des Krugs jedoch nichts zu tun. Eine empirisch rationale Konstruktion des Krugs erweist sich ebenfalls als unzureichend. Die wissenschaftliche Definition des Flüssigkeitsbehälters betont nur die notwendige Gestalt für den Gebrauch, der die Aufbewahrung eines bestimmten Aggregatzustandes vorsieht. Der abstrakt als Hohlraum bezeichnete Körper eröffnet wie der schon besprochene Blickwinkel der Herstellung nur einen Aspekt des Krugs. Alles Besondere oder Eigentümliche eines Kruges geht in der Definition "Hohlraum" verloren. In diesem Sinne spricht Heidegger von einer Vernichtung der Dinge durch die Wissenschaft. Das Ding als Ding wird also weder durch die Idee noch durch die Wissenschaft erschlossen.

Auf der erreichten Stufe setzt nun die Bestimmung des Wesens des Dings ein, für die Heidegger die sprachliche Ebene in ihrer hermeneutischen Dimension besonders beansprucht. Der Krug faßt Flüssigkeit, Wasser, Wein. Dieses "fassen" besitzt als Aufnehmen und Einhalten zwei Seiten. Beide finden im Ausgießen, der Bestimmung des Kruges ihre Einheit.

"Ausgießen aus dem Krug ist schenken. [...] Wir nennen die Versammlung des zwiefachen Fassens in das Ausgießen, die als Zusammen erst das volle Wesen des Schenkens ausmacht: das Geschenk."⁶⁸³

Aus dem Geschenk entwickelt Heidegger nun das Geviert: Himmel, Erde, Sterbliche und Göttliche. Das Geschenk als Trunk für die Sterblichen läßt sich unschwer nachvollziehen. Soweit der Gebrauch in der Weihe als gespendeter Trank aber den Göttern gilt, macht sich ein religiöser Bezug deutlich, der mit dem einfachen Stillen des Durstes nichts mehr gemein hat. Die Erde als Ort der Quelle und Ursprung des Wassers als Geschenk, aber auch der

⁶⁸³ a.a.O., S.164.

Regen und Tau des Himmels als weiterer Ursprung spannen die weiteren Dimensionen des Gevierts auf. Die äußersten Bezugspunkte versammelt der Krug im Geschenk. Der Krug "macht" jedoch kein Geschenk, sondern der Krug als Ding dingt.

"Das Dingen versammelt. Es sammelt, das Geviert ereignend, dessen Weile in ein je Weiliges: in dieses, in jenes Ding. Wir geben dem so erfahrenen und gedachten Wesen des Kruges den Namen Ding. Wir denken jetzt diesen Namen aus dem gedachten Wesen des Dinges, aus dem Dingen als dem versammelnd-ereignenden Verweilen des Gevierts."⁶⁸⁴

Eine kurze Rekapitulation mag an dieser Stelle etwas mehr Klarheit verschaffen. Heidegger hat aus einem bestimmten Ding, dem Krug, einen Bezug zu den zu *denkenden* äußersten Bezugspunkten des Seins hergestellt. Das macht sich sogleich deutlich, wenn er anschließend den Sprachgebrauch des Wortes Ding in der Geschichte der abendländischen Metaphysik durch verschiedene Sprachen und Kulturen hindurch verfolgt. Diese Bedeutungsgeschichte der Worte *res*, *causa*, *cosa*, *chosa*, *thing* betrachtet er aber nicht als das Ausschlaggebende. Viel bedeutsamer ist, daß sich der Gebrauch als Bedeutung ändert und er ändert sich gemäß der Auslegung des Seienden. Damit stellt sich die Differenz als entscheidende Größe heraus. Im Koordinatensystem des Seienden, dem Geviert, erfolgt in Auslegung des Seienden in der Geschichte jeweils das, was das Wesen eines Dings als Ding ist. Nach dieser Geschichte, d.h. nach dem Geschichtsgang durch die Bedeutungsgeschichte kann der Seinsdenker dann den metaphysischen Raum des Seienden mit dem Geviert abstecken. Wenn nun eben der Ausdruck "Koordinatensystem des Seienden" fiel, so kann er seine Berechtigung nur aus einer Veranschaulichung ziehen, die Heidegger sofort scharf attackiert hätte, handelt es sich doch um eine Vorstellungsweise, die bereits wieder in das Gestell zurückfällt. Es gibt auch keinen festen vierdimensional festgelegten Punkt, der den Krug in einer bestimmten Bedeutung auszeichnet. Deshalb ist die Bedeutungsgeschichte zu relativieren und nur als Geschichte der Differenz überhaupt interessant. Einen absoluten Krug, der an sich wäre, kann ein Denken in Differenz nicht erfassen. "Dingen" hieß doch Versammelnd-Ereignendes des Gevierts und Versammlung meint keine punktgenaue Deckung. Der Charakter des Ereignens verbietet darüber hinaus eine statische Festlegung. War nun zu Beginn die vermeintliche Nähe eines Dings unter technischen Vorgaben als tatsächliche Ferne festgestellt worden und daraus die Frage nach dem Wesen des Dings entstanden, so läßt sich Nähe im metaphysischen Seinsbezug nun folgendermaßen angeben: "Das Ding ist nicht 'in' der Nähe, als sei diese ein Behälter. Nähe waltet im Nähem als das Dingen

⁶⁸⁴ a.a.O., S.166.

des Dinges."⁶⁸⁵

Können sich die Sterblichen den Dingen nun überhaupt nähern? Besitzt der Mensch einen konstruierbaren Zugang, eine erlernbare Methode des Näherns?

"Wann und wie kommen Dinge als Dinge? Sie kommen nicht *durch* die Machenschaften des Menschen. Sie kommen aber auch nicht *ohne* die Wachsamkeit der Sterblichen. Der erste Schritt zu solcher Wachsamkeit ist der Schritt zurück aus dem nur vorstellenden, d.h. erklärenden Denken in das andenkende Denken."⁶⁸⁶

Der Vollzug des andenkenden Denkens verlangt eine Radikalität, die ihre Schwierigkeit darin offenbart, daß es mit dem Wechsel der Einstellung nicht getan ist. Ein Wechsel der Einstellung heißt im Denken, nur den Beobachterort als Vorstellender auszutauschen. Wer sich jedoch etwas vorstellt, verfällt bereits dem Behälter des in der Nähe-Seins, dem Koordinatensystem, dem Ge-stell. Die Strenge des andenkenden Denkens legt daher folgenden Schluß nahe: Was der vorliegende Text versuchte, Heidegger erklärend nahe zu kommen, ist das Gegenteil des geforderten Denkens, verstellt dieses in seinem Kern sogar. Das andenkende Denken läßt sich ausschließlich denken, und jeder Versuch einer Umschreibung geht an dessen ursprünglicher Intention vorbei.

Die naheliegende Frage, die sich aus der Schwierigkeit mit dem Denken ergibt, lautet, ob in der Wissenschaft als Ort und Hort des Denkens die verstellende Eigenschaft des Ge-stells einen Widerstand findet. Radikaler auf die Bedingung des andenkenden Denkens abgestimmt, muß die Frage in der Prüfung aufgehen, ob die Wissenschaft den Dingen genügt. Um propädeutischen Vorgefechten auszuweichen, sei ihr sogar zugestanden, daß es sich um eine reine Wissenschaft handelt. Es kommt hierbei nicht darauf an, den Beweis der Existenz einer derartigen Wissenschaft anzutreten, sondern ihre Position für die Untersuchung möglichst stark zu gestalten. Eine reine Wissenschaft ist nach Definition zweckfrei. Alle Interessen, die in der modernen Technik eine zweckdienliche Orientierung einbringen und die Erkenntnis als bloßes Wissenwollen einschränken, dürfen in der Folge als ausgeklammert gelten.⁶⁸⁷ Die Zugeständnisse zusammengenommen, definiert Heidegger das Wesen

⁶⁸⁵ a.a.O., S.170.

⁶⁸⁶ a.a.O., S.174.

⁶⁸⁷ Hierbei handelt es sich um eine ausgesprochene Idealisierung von Wissenschaft. Tatsächlich ist sich Heidegger beispielsweise der Vorleistungen der modernen Physik für die neuzeitliche Technik vollkommen bewußt: "Auf dieser Physik gründen unsere Riesenkraftwerke, die Flugzeuge, das Fernhören und Fernsehen, die ganze Technik, die die Erde und damit den Menschen, mehr als er ahnt, verwandelt hat." (MARTIN HEIDEGGER, *Die Frage nach dem Ding*, Tübingen 1975, S.11.) Ebenso eindeutig heißt es: "Das Atomzeitalter gäbe es jedoch nicht ohne Atomwissenschaft." (MARTIN HEIDEGGER, *Der Satz vom Grund*, Pfullingen 1978, S.58.)

der Wissenschaft in
dem Satz:

"Die Wissenschaft ist die Theorie des Wirklichen."⁶⁸⁸

Die vermeintliche Definition, die nur für die neuzeitliche Wissenschaft Gültigkeit beanspruchen darf, erweist sich bei näherer Betrachtung jedoch als komplizierte Frage, denn: Was heißt Theorie, und was heißt Wirkliches?

Die etymologischen Ableitungen der Wörter Theorie und Wirkliches, die Heidegger unter hermeneutischen Gesichtspunkten anstellt, stützen sich auf einen grundsätzlichen Befund: Die untersuchten Wörter stehen in enger Verbindung zu dem, was das Sein gewährt. Zu untersuchen sind Theorie und Wirkliches. "Das Wirkliche erfüllt den Bereich des Wirkenden, dessen was wirkt."⁶⁸⁹ Das Wirkliche als Anwesenheit des eigentlich Anwesenden, die *energeia* des Aristoteles, meint in der griechischen Bedeutung des deutschen "wirkens": Etwas in das Unverborgene her-bringen, in das Anwesen vor-bringen. Damit verbindet sich nicht nur ein aktives Tun, das etwas in das Anwesen bringt, sondern auch und ganz besonders die Bedeutung der Natur im Sinne der *physis*. Etwas kommt von sich aus in das Anwesen.

" 'Wirklichkeit' meint dann, weit genug gedacht: das ins Anwesen hervor-gebrachte Vorliegen, das in sich vollendete Anwesen von Sich-hervorbringendem."⁶⁹⁰

Bei den Römern ergibt sich das Her- und Vor-gebrachte aus einer *operatio*. "Das Ergebnis ist das, was aus einer und auf eine *actio* folgt: der Erfolg. Das Wirkliche ist jetzt das Erfolgte."⁶⁹¹ Dem Erfolg entspricht bereits eine vorausgehende Ursache und betont in der Kausalität eine zeitliche Abfolge. Im 18. Jahrhundert gewinnt die kausale Auslegung schließlich eine Vorrangstellung. Erst der Erfolg im kausalen Ablauf macht Anwesendes zu einem gesicherten Stand. "Das Wirkliche zeigt sich jetzt als Gegen-stand."⁶⁹² Jede Wissenschaft hat nun ihren Gegenstand und nicht etwa ein Ding.

Wie der Gegenstand in der zugehörigen Theorie erscheint, ergibt sich aus einer analogen Behandlung des Wortes Theorie. Mit der griechischen *theoria* verbindet sich noch

⁶⁸⁸ MARTIN HEIDEGGER, "Wissenschaft und Besinnung", in: MARTIN HEIDEGGER, *Vorträge und Aufsätze*, Pfullingen 1985, S.41-67, S.42.

⁶⁸⁹ a.a.O., S.44.

⁶⁹⁰ a.a.O., S.45.

⁶⁹¹ a.a.O., S.46.

⁶⁹² a.a.O., S.47.

"das verehrende Beachten der Unverborgenheit des Anwesenden. Die Theorie im alten und d.h. frühen, keineswegs veralteten Sinne ist das hütende Schauen der Wahrheit."⁶⁹³

Die Römer übersetzen *theoria* als *contemplatio*. Diese *contemplatio* hat mit dem Verb *contemplari* die Bedeutung von: "etwas in einen Abschnitt einteilen und darin umzäunen."⁶⁹⁴ Mit der deutschen Übersetzung von *contemplatio* als Betrachtung verbindet Heidegger dann die neuzeitliche Wissenschaft.

"Was heißt Betrachtung? Trachten ist das lateinische *tractare*, behandeln, bearbeiten. Nach etwas trachten heißt: sich auf etwas *zu*-arbeiten, es verfolgen, ihm nachstellen, um es sicher zu stellen. Demnach wäre die Theorie als Betrachtung das nachstellende und sicherstellende Bearbeiten des Wirklichen."⁶⁹⁵

Das Ergebnis widerspricht nun der Voraussetzung, daß von reiner Theorie auszugehen sei, denn die reine Wissenschaft ist zweckfrei. Sie bearbeitet die Wirklichkeit nicht um der Zwecke willen. Um das Ergebnis einer nachstellenden Bearbeitung der Wirklichkeit zu rechtfertigen, bedarf es des Einbezugs der korrespondierenden Wirklichkeit. Die reine Wissenschaft findet die Wirklichkeit als Gegenständigkeit vor, die in Kausalketten vorzustellen ist. Der Ausgangspunkt, die Definition der Wissenschaft lautete: Die Wissenschaft ist die Theorie des Wirklichen. Nach der Befragung im hermeneutischen Geschichtsgang läßt sich die Definition präzisieren:

"Das nachstellende Vorstellen, das alles Wirkliche in seiner verfolgbaren Gegenständigkeit sicherstellt, ist der Grundzug des Vorstellens, wodurch die neuzeitliche Wissenschaft dem Wirklichen entspricht. Die alles entscheidende Arbeit, die solches Vorstellen in jeder Wissenschaft leistet, ist nun aber diejenige Bearbeitung des Wirklichen, die überhaupt das Wirkliche erst und eigens in eine Gegenständigkeit herausarbeitet, wodurch alles Wirkliche im Vorhinein zu einer Mannigfaltigkeit von Gegenständen für das nachstellende Sicherstellen umgearbeitet wird."⁶⁹⁶

Die Wissenschaft stellt die Natur als Gegenstände.⁶⁹⁷ Die Natur wird in ihrer nicht zu umgehenden Anwesenheit auf Gegenständigkeit gestellt. Um die Anwesenheit der Natur kann die Wissenschaft nicht herumkommen. Die Anwesenheit bleibt unumgänglich. Die ganze Fülle dieser Anwesenheit stellt sie jedoch nur in einer ganz spezifischen Art und Weise, indem sie diese Fülle von vorneherein in einem Ausschnitt vorstellt. Das Unumgängliche als Anwesendes wird letztlich unzugänglich. Versprach das Ding als Ding im

⁶⁹³ a.a.O., S.49.

⁶⁹⁴ a.a.O., S.50.

⁶⁹⁵ a.a.O., S.51/52.

⁶⁹⁶ a.a.O., S.52.

⁶⁹⁷ Dies zeigt sich beispielhaft in der Energiefrage. "Daß die Natur in diesen Energien erscheint, besagt: Die Natur ist zum Gegenstand geworden und zwar eines Vorstellens, das ihre Vorgänge als berechenbaren Bestand herausstellt und sichert." (MARTIN HEIDEGGER, *Der Satz vom Grund*, Pfullingen 1978, S.100.)

andenkenden Denken durch Versammlung des Gevierts die Fülle des Seins, so leistet Wissenschaft durch Vorstellung der Gegenständigkeit nur eine Verstellung. Mit Hilfe der Wissenschaft das Ge-stell zu verlassen, mißglückt.

"Es scheint jedenfalls so, als schrecke man noch davor zurück, mit dem erregenden Sachverhalt ernst zu machen, daß die heutigen Wissenschaften in den Bereich des Wesens der modernen Technik gehören und nur dahin. Ich sage wohlgermerkt, in den Bereich des Wesens der Technik, nicht einfach in die Technik."⁶⁹⁸

Sowohl Wissenschaft als auch Technik verstellen den Ausweg aus dem Ge-stell. Die Sprache geht Technik und Wissenschaft voraus.⁶⁹⁹ Nur in einem zugrundeliegenden Medium, in dem die Weisungen des Seins in den unterschiedlichen Geschicken überhaupt ausgewiesen werden können, läßt sich die Wirkung des umfassend wesenden Ge-stells in dieser seiner Eigenschaft ausdrücken. Der Modus in dem die Sprache solches hervorzukehren gestattet, ist andenkendes Denken. Aber: Ist die Hervorkehrung im andenkenden Denkenein aktiver Vollzug, ein Akt des Wollens? Läßt sich überhaupt eine "Definition" der Bedeutung in sprachphilosophischer Exegese geben? Definieren läßt sich nur, was sich im Bestand des Ge-stells bereits selbst so in dessen Festschreibung als Geschick der Bestellung integriert hat, daß eine Definition entweder bereits dessen Voraussetzung oder dessen adäquate Beschreibung ist. Jede Wissenschaft lebt davon, kommt aber auch nicht darüber hinaus.

"Zu dieser Verkümmernng des Wortes hat die Schulphilosophie ihr Teil beigetragen, woraus zu entnehmen ist, daß die begrifflichen Definitionen der Wörter zwar technisch-wissenschaftlich nötig, aber für sich nicht geeignet sind, das Gedeihen der Sprache, wie man meint, zu schützen und gar zu fördern."⁷⁰⁰

Das andenkende Denken ist also kein Wollen, obwohl es auf die Sterblichen angewiesen bleibt. In der Aufgabe des Wollens verzichtet das andenkende Denken auf die übliche Stellung der Geschichte im Ge-stell. Die geschichtliche Zeit erscheint in der neuzeitlichen Metaphysik als Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft mit dem Zusatz des Willens. Der Wille äußert sich in der Bestellung des Bestandes. Die Vergangenheit, das "es war", sperrt

⁶⁹⁸ MARTIN HEIDEGGER, *Was heißt Denken?*, Tübingen 1984, S.49.

⁶⁹⁹Die Sprache sperrt sich einer durchgängigen Erfassung durch einen Algorithmus im Ge-stell durch ihre Semantik. In der Semantik äußert sich der Reichtum, der einer informationsverarbeitenden Technik ein Problemaufgibt, indem sie die vorgegebene Fülle nicht für Maschinenarbeit aufbereiten kann. Als trivial kann das Verhältnis von Sprache und Technik keinesfalls gelten. Die Behandlung der Technik erfordert, wie sich an der manchmal eigenartigen und befremdenden Terminologie Heideggers zeigt, eine besondere Berücksichtigung technisch besetzter Begrifflichkeit, die es zu "entkoppeln" gilt.

⁷⁰⁰ MARTIN HEIDEGGER, *Was heißt denken?*, Tübingen 1984, S.92.

sich gegen den Zugriff des Willens, verweigert die Bearbeitung. "Gegenüber dem was 'war' kann das Wollen nichts mehr ausrichten."⁷⁰¹ Das andenkende Denken schickt sich in die Vergleichenheit der sprachphilosophischen Definition und der Ohnmacht des Wollens. Mehr noch: Das andenkende Denken hat dem Zuspruch der Sprache zu entsprechen, indem es auf das Sein angewiesen und in es eingewiesen bleibt.⁷⁰²

"Was heißt demnach 'Denken', insofern es diesem Geheiß folgt? Denken heißt: vorliegenlassen und so in die Acht nehmen auch: Seiendes seiend."⁷⁰³

Im Ge-stell verstrickt, meint der Mensch angesichts einer problematischen Welt, unbedingten und sofortigen Handlungsbedarf zu besitzen. Statt Handeln empfiehlt Heidegger nachdrücklich das Denken, führt der Aktionismus im Ge-stell doch unweigerlich in die Gefahr. Das Denken als bisher verstellte und übersehene Möglichkeit ist unsere einzige Chance, die sich aber und gerade am Wesen der Technik erst in Absetzung deutlich macht.

3.4. Wissenschaft, Möglichkeit, Wirklichkeit

Wie angekündigt bleibt nun darzulegen, wie sich die Hierarchie von Möglichkeit bei Heidegger ausweisen läßt. Was oben als Möglichkeit gegenüber der nur verstellenden Möglichkeit bezeichnet wurde, verbindet sich in der Existenzialanalyse mit dem Dasein. Der Zusammenhang zwischen Wissenschaften und Dasein erschließt sich zunächst über den Menschen.

"Wissenschaften haben als Verhaltungen des Menschen die Seinsart dieses Seienden (Mensch). Dieses Seiende fassen wir terminologisch als Dasein."⁷⁰⁴

Das gemeinte Dasein ist geistig, was sich beispielsweise aus der besonderen Art von Räumlichkeit dieses Daseins ergibt, "die einem ausgedehnten Körperding wesenhaft unmöglich bleibt."⁷⁰⁵

Nach diesen Vorbemerkungen läßt sich die Unterscheidung zwischen einer verstellenden

⁷⁰¹ a.a.O., S.36.

⁷⁰² Vgl. a.a.O., S.146.

⁷⁰³ a.a.O., S.136.

⁷⁰⁴ MARTIN HEIDGGER, *Sein und Zeit*, Tübingen 1986, S.11.

⁷⁰⁵ a.a.O., S.368.

Möglichkeit und der Möglichkeit als Existenzial durchführen. Die verstellende Möglichkeit bezeichnet Heidegger in folgendem Zitat als modale Kategorie der Vorhandenheit oder als das nur Mögliche.

"Das Möglichsein, das je das Dasein existenzial ist, unterscheidet sich ebenso sehr von der leeren, logischen Möglichkeit wie von der Kontingenz eines Vorhandenen, sofern mit diesem das und jenes 'passieren' kann. Als modale Kategorie der Vorhandenheit bedeutet Möglichkeit das *noch nicht Wirkliche* und das *nicht jemals Notwendige*. Sie charakterisiert das *nur Mögliche*. Sie ist ontologisch niedriger als Wirklichkeit und Notwendigkeit. Die Möglichkeit als Existenzial dagegen ist die ursprünglichste und letzte ontologische Bestimmtheit des Daseins."⁷⁰⁶

Soweit die Unterscheidung in "Sein und Zeit". Nach der "Kehre" ändert sich die Verfassung des Seins. Das Sein gewährt Geschieke und die Möglichkeit als Existenzial ist eines dieser Geschieke. Dies läßt sich zeigen, indem der Nachweis geführt wird, daß die existenziale Wissenschaft bereits in "Sein und Zeit" einer bestimmten Seinsverfassung entspricht. Die Frage nach der Seinsverfassung von existenzialer Wissenschaft stellt Heidegger, indem er den Bedingungen der existenzialen Möglichkeit von Wissenschaft nachforscht.

"Nach der *ontologischen Genesis* der theoretischen Verhaltung suchend, fragen wir: welches sind die in der Seinsverfassung des Daseins liegenden, existenzial notwendigen Bedingungen der Möglichkeit dafür, daß das Dasein in der Weise wissenschaftlicher Forschung existieren kann? Diese Fragestellung zielt auf einen existenzialen Begriff der Wissenschaft."⁷⁰⁷

Der existenziale Begriff von Wissenschaft soll keinen Zusammenhang von wahren Sätzen herausarbeiten, wie ihn ein logischer Begriff von Wissenschaft fordert, sondern "die Wissenschaft als Weise der Existenz und damit als Modus des In-der-Welt-seins, der Seiendes bzw. Sein entdeckt",⁷⁰⁸ erfassen. Heidegger setzt für die Genesis des theoretischen Verhaltens bei der Ausblendung der Praxis an. Die Praxis erscheint in Sein und Zeit noch wesentlich als Zeuggebrauch, dessen Gebrauch aber einen festen Stellenwert in der Theorie besitzt. Das theoretische wissenschaftliche Verhalten "als Weise des In-der-Welt-seins" ist eben keine "rein geistige Tätigkeit".⁷⁰⁹ Die Praxis spielt als technischer Versuchsaufbau zur Ablesung von Maßzahlen, wie auch bei der Herstellung von Präparaten für die Mikroskopie eine nicht auszuschließende Rolle, die zuletzt den Schluß nahelegt, daß eine Unterscheidung zwischen einem theoretischen und einem atheoretischen Verhalten offenbar schwerfällt. Läßt sich theoretisches Verhalten nicht von der Praxis abtrennen, dann bleibt der umgekehrte Weg offen: Auf praktischer Seite ist mit der Anschauung zu beginnen, die sich

⁷⁰⁶ a.a.O., S.144.

⁷⁰⁷ a.a.O., S.357.

⁷⁰⁸ a.a.O., S.357.

⁷⁰⁹ a.a.O., S.358.

im zuhandenen Zeugzusammenhang geltend macht. Der Anfang mit dem unmittelbar Vor- und Zuhandenen wird in Umkehrung der gescheiterten Vorgehensweise den Umschlag in das theoretische Verhalten von der Praxisseite her zu rekonstruieren versuchen. Der Umschlag erfolgt zwischen umsichtigem Besorgen und theoretischem Entdecken. Heidegger analysiert diesen Umschlag an einem Beispiel.

Die Praxisseite verdeutlicht ein umsichtiger Werkzeuggebrauch, der seine Anwendung im Rahmen des Zeugganzen erfährt. Den Ausgangspunkt bildet der Satz: "Der Hammer ist schwer."⁷¹⁰ Für den Gebrauch des Werkzeugs Hammer, im Rahmen einer besorgenden Überlegung wie Heidegger sagt, drückt der Satz den verbundenen Kraftaufwand bei der Benutzung aus. Die zweite Bedeutung drückt die Schwere eines Körpers aus und meint als physikalische Aussage dessen Masse.

"In der 'physikalischen' Aussage 'der Hammer ist schwer' wird nicht nur der Werkzeugcharakter des begegnenden Seinden *übersehen*, sondern in eins damit das, was zu jenem zuhandenen Zeug gehört: sein Platz. Er wird gleichgültig."⁷¹¹

Wäre dem nicht so, so müßte in den gängigen Physiklehrbüchern bei der Angabe des spezifischen Gewichts auch eine Ortsangabe zu finden sein, ohne die die Maßangabe des Gewichts unvollständig und wertlos wäre. Derartige Physiklehrbücher dürften in der Tat schwer zu finden sein.⁷¹² Zwischen besorgender Überlegung als alltäglicher Werkzeugbenutzung und der physikalischen Aussage ist damit hinreichend unterschieden worden. Was kennzeichnet nun den Umschlag als solchen? Heidegger erklärt den Umschlag als Modifikation des Seinsverständnisses. Zwischen dem Hammer als Werkzeug und dem Hammer als Masse findet ein grundlegender Wechsel der Anschauung statt. Der gleiche Vorgang fand oben zwischen Ding und Gegenstand bereits eine analoge Darstellung. Die neue Anschauung als Modifikation des Seinsverständnisses erläutert der Seinsdenker noch aus der geschichtlichen Perspektive der Entstehung der mathematischen Physik. Die entscheidende Veränderung im Seinsverständnis liegt hierbei "im mathematischen Entwurf der Natur selbst."⁷¹³

⁷¹⁰ a.a.O., S.360.

⁷¹¹ a.a.O., S.361.

⁷¹² Dies gilt mit einer Einschränkung. Für die exakte Reproduzierbarkeit darf der Ort des Labors auf der Erde nicht in jedem Fall vernachlässigt werden, denn der Einfluß der Zentrifugalbeschleunigung nimmt entsprechend der wachsenden Umlaufgeschwindigkeit des Labors in Äquatornähe zu. Tatsächlich besteht in diesem Sinne eine Ortsabhängigkeit. Heideggers Beispiel bleibt von diesem Umstand allerdings unberührt.

⁷¹³ MARTIN HEIDEGGER, *Sein und Zeit*, Tübingen 1986, S.362. Im übrigen betrachtet Heidegger die Mathematisierung als eine uns vertraute Angelegenheit, wie die verschiedenen Berufungen in der Vorgeschichte auf

Heidegger betrachtet die mathematische Physik als eine operationale Theorie, die, wie im ersten Kapitel nachgewiesen, den Gegenstand erst entsprechend zurecht zu richten muß, damit die methodische Zugangsweise selbst zur Blüte gelangen kann. Operationale Theorie und existenzieller Begriff von Wissenschaft fallen für den Seinsdenker nun zusammen.

"Und so besteht denn auch das Vorbildliche der mathematischen Naturwissenschaft nicht in ihrer spezifischen Exaktheit und Verbindlichkeit für 'Jedermann', sondern darin, daß in ihr das thematisch Seiende so entdeckt ist, wie Seindes einzig entdeckt werden kann: im vorgängigen Entwurf einer Seinsverfassung. Mit der grundbegrifflichen Ausarbeitung des führenden Seinsverständnisses determinieren sich die Leitfäden der Methode, die Struktur der Begrifflichkeit, die zugehörige Möglichkeit von Wahrheit und Gewißheit, die Begründungs- und Beweisart, der Modus der Verbindlichkeit und die Art der Mitteilung. Das Ganze dieser Momente konstituiert den vollen existenzialen Begriff der Wissenschaft."⁷¹⁴

Der existenzielle Wissenschaftsbegriff als operative Theorie stellt die Entdeckung von Seindem dar und der Entwurf als Seinsverfassung ist die Bedingung dafür, daß das Dasein als Wissenschaft existieren kann, indem reproduzierbare Bedingungen vorliegen. Die Möglichkeit als Existenzial war zugleich die letzte Bestimmung des Daseins.⁷¹⁵ Dies bedeutet auch, daß bereits in "Sein und Zeit" ein operationaler Wissenschaftsbegriff vorliegt, der eine bestimmte Seinsverfassung durch den Entwurf kennzeichnet. Die Wissenschaft als Existenzial entspricht also einem Entwurf oder einer bestimmten Seinsverfassung. Existenziale Möglichkeit und existenzielle Wissenschaft gehören zusammen, denn das Ergebnis der bestimmten Seinsverfassung als Entwurf hatte sich aus der Frage nach den Bedingungen existenzialer Möglichkeit ergeben. Wenn es sich um Bedingungen der Möglichkeit handelt, dann darf der resultierende Entwurf einer Seinsverfassung nicht

den gesicherten Gang dieser Methode belegt haben. "Die μαθηματικά, das Mathematische, das ist jenes 'an' den Dingen, was wir eigentlich schon kennen, was wir demnach nicht erst aus den Dingen herholen, sondern in gewisser Weise selbst schon mitbringen." (MARTIN HEIDEGGER, *Die Frage nach dem Ding*, Tübingen 1975, S.57.)

⁷¹⁴ MARTIN HEIDEGGER, *Sein und Zeit*, Tübingen 1986, S.362/363.

⁷¹⁵ Vgl. auch: "Höher als die Wirklichkeit steht die Möglichkeit." (MARTIN HEIDEGGER, *Sein und Zeit*, Tübingen 1986, S.38.) Wolfgang Müller-Lauter kommt in seiner Untersuchung des heideggerschen Möglichkeitsbegriffs zu der genau gegenteiligen Aussage. Müller-Lauter sieht durch die "totale Wirklichkeit des Todes" eine "Grenze des Möglichen" in der existenzialen Analytik des Daseins gegeben, die ihn zu dem Schluß führt, daß die Wirklichkeit über der Möglichkeit steht. (Vgl. WOLFGANG MÜLLER-LAUTER, *Möglichkeit und Wirklichkeit bei Martin Heidegger*, Berlin 1960, S.81.) Für die Beschränkung auf *Sein und Zeit* mit dem Thema des Todes hat dieser Schluß auch seine volle Berechtigung. Für die hier angestellte Untersuchung nehme ich andererseits in Anspruch, die Frage nach der Möglichkeit bei Heidegger unter Einbezug des Geschicke gewährenden Seins lesen zu müssen, da dieses Sein als Mögliches den Hintergrund für die Analyse des Wesens der Technik als Ge-stell abgibt, das nur als *ein* Geschick erscheint. Diese Lesform ergibt sich nach meiner Ansicht zwingend aus der Technikphilosophie Heideggers. Im übrigen deutet sich auch bei Müller-Lauter eine entsprechende Wendung an, wenn er unter "Offene Fragen der Untersuchung", seine Arbeit mit der Bemerkung abschließt, daß der späte Seinsbegriff Heideggers, der das Sein als das Mögliche wesend vorstellt, "mit dem Vorrang der Möglichkeit" den "Vorrang der Zukunft" erhält. (a.a.O., S.105.)

unmöglich sein. Wie bereits angemerkt, steht die existenziale Möglichkeit aber - ebenfalls bereits in "Sein und Zeit" - über der Wirklichkeit. Es gibt also keinerlei Grund, für den Fall der operationalen Wissenschaft die existenziale Möglichkeit als das einzige Geschick anzusehen. Die entsprechende Seinsverfassung ist existenzial möglich, aber sie ist nicht notwendig das einzige Geschick des Seins.

Wie steht es nun mit dem verstellenden Möglichen, das oben als ontologisch niedriger als die Wirklichkeit definiert wurde? Läßt sich eine Verbindung von der Seinsverfassung operationaler Theoriebildung zu diesem Möglichen herstellen?

Als Kennzeichen moderner Physik hat Heidegger in "Sein und Zeit" die Methode der Berechnung herausgestellt, die ihren Gegenstand erst als zu Berechnenden stellen muß. In "Wissenschaft und Besinnung" heißt es später dazu, daß die Wissenschaft das "Wirkliche stellt."⁷¹⁶ Die Wissenschaft entspricht damit einem Grundzug des Wirklichen, aber sie stellt es durch ihre Seinsverfassung. Letztere Feststellung zieht ihre Bedeutung daraus, daß damit jeder Relativismus im Sinne völliger Beliebigkeit ausgeschlossen bleibt. Die besondere Art und Weise des Stellens, die bereits als methodischer Zugang, Beweisart, Struktur der Begrifflichkeit und als Dualismus von Wahr und Falsch ausgewiesen worden war, "stellt jeweils einen Bezirk des Wirklichen als ihr Gegenstandsgebiet sicher."

"Der Gebietscharakter der Gegenständigkeit zeigt sich daran, daß er zum voraus die Möglichkeiten der Fragestellung vorzeichnet."⁷¹⁷

Im Gebiet mit vorgezeichneten Möglichkeiten der Fragestellung findet sich das verstellend Mögliche. Die Wirklichkeit ist bereits gestellt und dieses Mögliche muß darum der Wirklichkeit untergeordnet sein. Das Neue könnte also sehr wohl als Wiederholung unter dem Aspekt einer auf bestimmte Art und Weise gestellten Wirklichkeit gelten. Die Paradoxie liegt auf der Hand: Für uns handelt es sich jedesmal um ein Neues, aber die Seinsverfassung bleibt unverändert. Ein simples Beispiel läßt folgenden Grundzug hervortreten. Das verstellend Mögliche im Gebiet der Energieerzeugung hat ganz neue Verfahren der Energieerzeugung bereitgestellt. Der unveränderte Grundzug liegt darin, daß es ausschließlich um eine Steigerung der Bereitstellung von Energie geht. Es ließe sich in diesem Zusammenhang von einer Ausdifferenzierung eines Fachgebietes nach Maßgabe der dort zugelassenen und akzeptierten Fragestellungen durch die Produktion des Neuen sprechen. Das verstellend

⁷¹⁶ MARTIN HEIDEGGER, "Wissenschaft und Besinnung", in: MARTIN HEIDEGGER, *Vorträge und Aufsätze*, Pfullingen 1985, S.41-67, S.52.

⁷¹⁷ a.a.O., S.53.

Mögliche stößt im Rahmen der Spezialisierung neuzeitlicher Wissenschaft auf eine in der Tradition der Disziplin bereits gestellte Wirklichkeit. Die Zuspitzung der fachlichen Qualifikation mit eingeschränktem Zuständigkeits- und Wahrnehmungsbereich hat jedoch im Hinblick auf die Möglichkeit einen dialektischen Zug an sich. Heidegger verweist selbst auf die Spezialisierung als Folge einer fruchtbaren Abgrenzung, die in ihrer Konzentration auf das Besondere keinesfalls als "verblendete Ausartung" oder "Verfallserscheinung"⁷¹⁸ zu interpretieren ist. Neben der verstellenden Seite bleibt also immer die Komplexitätsreduktion als positiver Aspekt zu berücksichtigen.

Die Sprengung des verstellend Möglichen vollzieht sich durch eine Bewegung auf die Grenze der Seinsverfassung operationaler Wissenschaft hin. Im Extremfall verläßt der Denker die abendländische Metaphysik durch den Sprung. Dies drückt sich bei Heidegger auch so aus, daß sich der Absprung aus dem Ge-stell sehr wohl vollziehen kann.

"Wir dürfen aber noch weniger der Meinung nachhängen, die technische Welt sei von einer Art, die einen Absprung aus ihr schlechthin verwehre. Diese Meinung hält nämlich das Aktuelle, vom ihm besessen, für das allein Wirkliche."⁷¹⁹

Alle Wissenschaft hat es nach eigener Aussage mit dem Seienden zu tun. Speziell das Ge-stell begreift Heidegger als "Vollendung und Erfüllung der Metaphysik".⁷²⁰ Dieser Umstand erweist sich als bedeutsam, denn er legt dar, daß innerhalb des Ge-stells bis an dessen Grenze zu gelangen ist. Die Differenz zwischen Seiendem und Sein liefert den "Grund der Möglichkeit der Ontologie".⁷²¹ Daran schließt sich die Bemerkung an, daß es hierbei nicht um die Lösung der Frage der Ontologie ginge, sondern darum, "die Metaphysik erst fragwürdig" zu machen.⁷²² Was bedeutet es nun, die Metaphysik fragwürdig zu machen? Die Metaphysik liegt zwischen Seiendem und Sein, indem die Metaphysik dem Seienden vorangeht und die "[...] Differenz von Seiendem und Sein [...] der Bezirk [ist], innerhalb dessen die Metaphysik, das abendländische Denken im Ganzen seines Wesens das sein kann, was sie ist."⁷²³ Die Metaphysik stimmt jedoch nicht mit der Differenz überein, so daß Seiendes und Metaphysik zusammen dem Sein entsprechen.

⁷¹⁸ a.a.O., S.55.

⁷¹⁹ MARTIN HEIDEGGER, *Identität und Differenz*, Stuttgart 1996, S.29/30.

⁷²⁰ MARTIN HEIDEGGER, *Vier Seminare*, Frankfurt 1977, S.104.

⁷²¹ MARTIN HEIDEGGER, *Nietzsche*, Bd.II, Pfullingen 1961, S.209.

⁷²² a.a.O., S.209.

⁷²³ MARTIN HEIDEGGER, *Identität und Differenz*, Pfullingen 1996, S.41.

"Sein hat den Charakter der Ermöglichung, ist Bedingung der Möglichkeit."⁷²⁴

Das Sein gewährt in diesem Sinne die abendländische Metaphysik und ist eine Bedingung von Metaphysik, wie sie zu Beginn der Metaphysik gedacht wird. Die existenziale Möglichkeit war nach der *Kehre* für den Fall des Entwurfs einer Seinsverfassung von Wissenschaft als eine Möglichkeit des Daseins ausgezeichnet worden, die über der Wirklichkeit steht. Damit bleibt ein Rest, denn die Metaphysik besitzt ein Ende.

"Was meint dann 'Ende der Metaphysik'? Antwort: den geschichtlichen Augenblick, in dem die Wesensmöglichkeiten der Metaphysik erschöpft sind."⁷²⁵

Wenn die Differenz größer ist als die Metaphysik und jene zugleich erschöpfbar ist, dann haben wir einen Spielraum. Diesen Spielraum aus dem Ge-stell heraus zu erreichen, scheint ein nicht aussichtsloses Unterfangen, insofern die Aussteifung des Ge-stells auch die Metaphysik erschöpft und wir uns im Zuge dieses Verfahrens der Seinsverfassung der operationalen Theoriebildung in Bewegung auf andere Geschicke hin immer klarer werden müßten.

3.5. Zusammenfassung

Technik oder besser gesagt die neuzeitlichen Technologien dringen verstärkt in die tieferen Schichten der Subjektivität ein. Die Handarbeit an der laufenden Maschine, die Bedienung der Werkzeugmaschine stellt nur die Oberfläche einer viel weitreichenderen Einflußnahme der Technik dar. Deshalb gelangen die Vertreter des Frankfurter Instituts für Sozialforschung, Horkheimer und Adorno, zu der Auffassung, daß die Organe mittlerweile an die Maschinen angeschlossen würden. Dieser Vorgang beschränkt sich nicht auf den Knopfdruck oder die Bedienung einer Taste, sondern beschreibt zuletzt eine Existenz in den künstlichen Strukturen unseres Seins. Hier setzt auch Heidegger an. Der Mensch ist nicht nur Konstruktivist, sondern er fristet sein Dasein auf zweierlei Weisen: Existenz und Ek-sistenz. Der technische Mensch existiert im Ge-stell. Der ek-sistierende Mensch kann dagegen die Fülle des Seins wahrnehmen. Wie kann Heidegger diese Unterscheidung nun vornehmen? Den technischen Menschen in seiner zweiten Natur mit einer besonderen Art und Weise des Daseins, der Existenz, zu benennen, käme nur der Vergabe einer Bezeich-

⁷²⁴ a.a.O., S.222.

⁷²⁵ MARTIN HEIDEGGER, *Nietzsche*, Bd.II, Pfullingen 1961, S.201.

nung gleich. Es bedarf also einer Begründung. Diese Begründung gewinnt im Rahmen des gestellten Themas besondere Bedeutung, hängt doch von ihr auch die Qualität der Begrenzung des Systems ab. In der philosophischen Terminologie läßt sich dies als Frage formulieren. Wie kann am Ende des zwanzigsten Jahrhunderts dieses System einschließlich seiner Dynamik, nicht in den Einzelheiten, aber in der Summe und mit dem Ge-stell gedacht werden? Die Frage, die zugleich das heideggersche Programm formuliert, zielt also auf das Problem der Einklammerung des Systems. Läßt sich das System denkend einklammern, so ist damit die Vorstufe für andere Möglichkeiten geschaffen, insofern sich eine reichere Systemumgebung auszeichnen läßt. Für diese Umgebung beginnt Heidegger dort, wo Philosophie überhaupt beginnen kann: mit dem Sein.

Der Mensch gründet also im Sein, so lautet die Voraussetzung. Die Grundstruktur des Seins, die Zeitlichkeit, schlüsselt sich in Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft auf. Das gegenwärtige In-der-Welt sein mit seinen immer neuen Entwürfen für die Zukunft ist dann strukturell auf die Vergangenheit angewiesen. Die zeitliche Struktur des Seins verpflichtet den Denker zu einer Entwicklung des technischen Systems in der Geschichte. Der Gang in die Geschichte läßt bei Heidegger vertraute Positionen der Frühgeschichte dieser Arbeit erkennen und endet in dem Schluß, daß der konstruktivistische Mensch in einer sehr alten Weltauslegung wurzelt. Der Seinsdenker identifiziert hier die abendländische Metaphysik mit der modernen Technik. Vom platonischen Urbild bis zur Deduktion der Verstandeskategorien Kants spannt sich auf, was mit Möglichkeit von Wirklichkeit zu beschreiben wäre. Allerdings schränkt sich dies auf *eine* Wirklichkeit ein, die das Sein für die abendländische Metaphysik gewährt.

Wie stellt sich diese Möglichkeit von Wirklichkeit nun inhaltlich dar? Der Wesenskern von Metaphysik, der in der neuzeitlichen Technik erscheint, läßt sich als Entbergung kennzeichnen. Darin liegt ein aggressiv-konstruierender Zug der Berechnung und Verrechnung, womit die Erkenntnis von einer ursprünglich kontemplativen Form, der poiesis, auf die aktive Produktion der technischen Artefakte übergeht. In der Frühgeschichte der vorliegenden Arbeit erschien die aktive Seite unter der Bezeichnung Selbstermächtigung. Für Heidegger steckt in der neuzeitlichen Technik, die eine Vollendung abendländischer Metaphysik betreibt, mehr als ein reines Werkzeug oder Mittel, denn es handelt sich um eine Weltauslegung, die den menschlichen Möglichkeiten eine bestimmte Stellungnahme oder Seinsverfassung vorgibt. Die Summe der Artefakte dieses Möglichkeitstyps verstellt

in ihrer Vergegenständlichung das Sein durch Seiendes. Die Seite der Vergegenständlichung deckt auch der vertrautere Begriff der zweiten Natur ab. Alle Aktivitäten im Bestand des Ge-stells führen letztlich nur zu dem Vergessen des Seins. Die Situation verschärft sich anschließend durch das Vergessen der Seinsvergessenheit. Der technisierte Mensch im Ge-stell verwechselt in einer bestimmten Seinsverfassung zuletzt das Sein mit dem Bestand. Die ontologische Seite beschreibt Heidegger als Wandel der Dinge zu Gegenständen, indem sich das Ge-stell vor die Dinge schiebt. Wenn ein Krug als Ding begriffen wird, so ist er mehr als ein Gegenstand, der die Beschreibung "Hohlraum zur Aufbewahrung von Flüssigkeiten" erhält. Die gegebene Beschreibung des Kruges als Mittel ist nicht falsch, sondern sogar wahr. Nur läßt sich der Krug eben nicht nur als Gegenstand auffassen. Umgesetzt auf die technische Konstruktion folgt daraus, daß die Bedingungen der Möglichkeit der technischen Konstruktion auch die Bedingungen der Möglichkeit von Wirklichkeit sind. Damit kommt der konstruierten Wirklichkeit trotz ihres verstellenden Charakters auch Wahrheit zu. Diese Wahrheit trägt gegenüber einem nicht vergessenen Sein jedoch den Zug einer Wirklichkeit, die dieses Sein gewährt. Die gemeinte Wirklichkeit entspricht einem Herausarbeiten von Gegenständigkeit, in deren Rahmen die verstellende Möglichkeit eine Mannigfaltigkeit von Gegenständen aufspannt. Der Wesenskern der technischen Mannigfaltigkeit besteht in der Metaphysik. Nun geht die Metaphysik der neuzeitlichen Technik zweifellos voraus, und in ihrem geschichtlichen Vorrang präformiert sie das Dasein. Der Metaphysik bleibt wiederum das Sein vorgelagert. Zwischen Sein und Seiendem gibt es also eine Differenz, der auch die abendländische Metaphysik angehört. Was sich bei der Einzelanalyse dann als poiesis und berechnendes Verstellen, als Ding und Gegenstand, als kontemplative und berechnende Betrachtung gezeigt hat, das gilt Heidegger als Hinweis auf eine Differenz, die nicht durch die abendländische Metaphysik erfüllt wird. Also gibt es Möglichkeiten, die über der Wirklichkeit rangieren, während die Weltauslegung der modernen Technik in einer bestimmten Wirklichkeit die verstellenden Möglichkeiten ausbaut. Die Zunahme der Verstellung, die immer minutiösere Aussteifung des Ge-stells betreibt dann zugleich das Ende der Metaphysik. Das Rezept des Seinsdenkers lautet, sich in dieser Situation durch andenkendes Denken des Seins zu versichern. Ob die Soziologie hieraus direkt Aspekte gewinnen kann, muß offen bleiben. Es kommt wohl darauf an, wie sich das Ende der Metaphysik in sozialen Veränderungen auswirkt. Die makrosoziologische Seite kann nach und mit Heidegger allerdings gute Gründe vorweisen, die die verstellenden

Möglichkeiten der sozialen Phantasie unterordnen.

4. Zusammenfassung des VI. Kapitels

Eine Zusammenfassung aus systemtheoretischer Sicht soll die Stellungnahmen der Autoren der Begrenzung III beschließen. Den Ausgangspunkt der Begrenzung III bildet hier ein System, das in der Plateauphase II unterschiedlichen Begrenzungsversuchen unterzogen wurde. Horkheimer, Adorno, Bloch und Heidegger stehen in unterschiedlichen Theorietraditionen, die im Fall der Technik bei Marx oder Jünger beginnen. Bei Berücksichtigung der Technokratie erweist sich das 20. Jahrhundert als Geschichte der Zunahme technischer Möglichkeiten, die alle Begrenzungsversuche scheitern ließ. Die Technokraten stellen sich als ein sehr heterogenes Feld dar, in dem trotz gegenteiliger Absicht die Feststellung einer eigendynamischen und überformenden technischen Entwicklung alle Versuche der Eindämmung oder der analytischen Begrenzung in ihrem Gegenteil enden läßt. Den genannten Vertretern der Begrenzung III läßt sich eine veränderte Stellungnahme nun nicht nur aninterpretieren. Unübersehbar zeigt sich die Verschiebung in deren eigenem Werk. Plädiert Bloch in den fünfziger Jahren noch im Jargon des ungebrochenen Fortschrittsoptimismus, so lassen seine späteren Formulierungen doch eine deutliche Korrektur erkennen. Die frühe Kritische Theorie bewegt sich ganz im Rahmen der marxschen Vorgaben, um schließlich eine deutliche Wendung vorzunehmen. Ein markanter Punkt dieser "Kehre" findet sich durch die Formulierungen Adornos auf dem 16. deutschen Soziologentag belegt. Der scheidende Vorsitzende revidiert die These über die Entfesselung der Produktivkräfte in dem Aufsatz *Spätkapitalismus und Industriegesellschaft* in eindeutiger Form. Für Heidegger leitete die Lektüre von Jüngers *Arbeiter* nach eigenen Angaben eine langfristige Umorientierung ein. Die frühe und relativ unkritische Haltung gegenüber der Technik weicht einer umfassenden Analyse.

Das technische System mit Möglichkeiten wurde nicht nur durch die Technokraten im Versuch der Begrenzung entgrenzt. Die Vorgeschichte fehlgeschlagener Versuche einer

Rollenzuweisung für die Produktivkräfte bei Marx, einer Begrenzung durch eine totalitäre Gesellschaft im Sinne Jüngers und Spenglers, sowie der anthropologische Ansatz Gehlens verweisen auf eine schwierige Situation: Das technische System mit Möglichkeiten läßt sich durch die Angabe von Finalzuständen, die aus dem bekannten Entwicklungsstand abgeleitet sind, nicht zuverlässig eingrenzen. Die Organverlängerungen stehen der Behauptung des Organanschlusses konträr gegenüber, und eine zuverlässige analytische Basis als Erzeugende des Systems können sie nicht bieten. Die Konzentration auf eine Innensicht oder eine Auseinandersetzung auf der Ebene des Bestandes, wie es Heidegger nennt, verstrickt nur immer tiefer in das Getriebe mißlungener Aufklärung. Der Protagonist steht nach Bloch mit seinem Bestand in der Natur wie eine Besatzungsarmee oder er arbeitet konsequent an einer Verbauung des Auswegs. Die Frankfurter sprechen von einer Verstümmelung der inneren Natur, die der technischen Beherrschung der äußeren Natur parallel geht. Heidegger sieht eine Verstellung des Seins wirken, sobald die Aktivitäten auf den Zustand im Ge-stell eingeschränkt werden. Ein bestimmter Handlungstyp wirkt in allen genannten Fällen, so ließe sich generalisierend sagen, selbstblockierend in bezug auf untechnische Alternativen. Der Systembegriff stimmt mit dieser Analyse überein. Die Erhöhung von Eigenkomplexität, die mit der Bildung von Anschlußmöglichkeiten gleichzusetzen ist, schöpft mit dem weltoffenen Akteur aus der Kontingenz der Systemumgebung, benützt gleichzeitig die Existenzberechtigung des Systems und bedient sich des über die Systemgrenze verlaufenden Komplexitätsgefälles. Der Informationstransport erhöht in der Offenheit des Akteurs die innersystemische Ordnung. Bloch hat den entsprechenden Möglichkeitsbegriff des offenen Systems formuliert und damit vielleicht den entscheidenderen Beitrag als durch die Formulierung seiner Allianztechnik geleistet.

Die Kategorie Möglichkeit des Hoffnungsphilosophen beschreibt die Passage zwischen Möglichem und Unmöglichem auf der Seite des Akteurs. Das beginnt mit Denkmöglichem als Bewußtseinskategorie. Der Inhalt auf dem Stand des Denkmöglichen schließt Absolutes, Widersprüchliches und Phantastisches ein. Das Denken muß im Rahmen dieser Möglichkeit auf keinerlei Realitätsnähe oder Verwirklichbarkeit Rücksicht nehmen. Die zweite Stufe des

Sachlich-Möglichen erfährt die Einschränkung der Begründungsfähigkeit und der partiellen Bedingtheit. Der korrespondierende erkenntnistheoretische Zustand läßt sich als begründete Hypothese beschreiben. Die dritte Stufe des sachhaft-objektiv-Möglichen bewegt sich im Spannungsfeld von innerer und äußerer partieller Bedingtheit. Die innere Bedingtheit entspreche dem Vermögen des Systems, auf einem bestimmten Stand Anschlußmöglichkeiten zu bilden. Das partielle dieser Bedingtheit schränkt die Möglichkeit aus historischer Sicht ein. Das gerade Mögliche läßt sich im Rückblick immer als akkumulierte Konsequenz des Gekonnten beschreiben. Umgekehrt liefert das Gekonnte jedoch keine verlässliche Prognose zu allem Möglichen, weil es sich eben um partiell Bedingtes handelt. Der äußeren partiellen Bedingtheit sind mit der Naturgesetzlichkeit und dem widerspruchsfrei Verwirklichbaren zwar Grenzen gezogen, aber es handelt sich nicht um absolute Grenzen. Verkomplizierend wirkt auch, daß sich die äußere partielle Bedingtheit als soziale Komponente der inneren partiellen Bedingtheit auffassen läßt, worauf Ludwik Fleck⁷²⁶ zuerst beispielhaft hingewiesen hat. Bis zur vierten Schicht der objektiv-realen-Möglichkeit sind also zahlreiche Bedingungen eines "Kannsein" zu erfüllen. Selbst die letzte Stufe befindet sich, wie alle vorhergehenden, im "Noch-Nicht-Sein" und hat mit ausgeführten oder verwirklichten Innovationen nichts zu tun. Die Kategorie Möglichkeit beschreibt vielmehr die Bedingungen des Neuen und läßt bei Berücksichtigung von innerer und äußerer Bedingtheit die Anwendung auf eine systemtheoretische Sicht zu.

Zwischen Innen und Außen besteht ein Zusammenhang, der bei fehlender äußerer partieller Bedingtheit zur Unmöglichkeit führt. Die äußere partielle Bedingtheit läßt sich hier nur "offen" beschreiben, denn wir besitzen kein Kriterium über die Vollständigkeit von Naturwissenschaft. Der gegenteilige Fall würde bis zu einer Schließung des technischen Systems mit Möglichkeiten reichen, indem sich alle physikalischen Parameter angeben lassen, die Unmögliches von Möglichem trennen. Derzeit stellt der Energiesatz einen dieser Parameter dar.

⁷²⁶Vgl. LUDWIK FLECK, *Entstehung und Entwicklung einer wissenschaftlichen Tatsache. Einführung in die Lehre vom Denkstil und Denkkollektiv*, Frankfurt 1980.

Wird dadurch auch die Weltoffenheit begrenzt? Die Frage ist mit einem entschiedenen Nein zu beantworten, und sie stellt zugleich den Ansatzpunkt für den Kern der Begrenzung III dar. Die menschlichen Möglichkeiten erschöpfen sich nicht in technischen Möglichkeiten. Technik und Wissenschaft bewegen sich vielmehr in einer bestimmten Seinsverfassung. Eine Begrenzung der technischen Möglichkeiten kann also über die Aktivierung der menschlichen Möglichkeiten insgesamt erfolgen.

Für das Verhältnis von existenzialer Möglichkeit und mehreren Möglichkeiten als Geschicken des Seins, stellte sich, nicht zuletzt durch einen Hinweis Müller-Lauters in dessen Untersuchung des Möglichkeitsbegriffes bei Heidegger gedeckt, heraus, daß die existenziale Möglichkeit im Fall der Seinsverfassung von operationaler Wissenschaft den Status eines Geschicks unter mehreren erhält. Die Spätphilosophie rückt also andere Möglichkeiten in den Horizont der Grenze des Ge-stells. Innerhalb der Seinsverfassung der berechnenden Verstellung, was als synonym mit dem Ge-stell gelten darf, herrscht die "nur" Möglichkeit oder die verstellende Möglichkeit. Diese Möglichkeit umfaßt zwar ontologisch Neues und verändert bzw. bereichert das Dasein, aber sie bleibt unterhalb der Wirklichkeit der Seinsverfassung. Ihre Wirkung der Verstellung folgt aus dem Paradox, zwar ständig Neues anzubieten, aber gleichzeitig immer tiefer in die Verfassung eines bestimmten Seinsgeschickes hineinzuführen. Heidegger hat in "Sein und Zeit" die entsprechende Seinsverfassung als berechnende Erfassung der Natur beschrieben. Daran läßt sich auch die unerhörte Schwierigkeit der Aufgabenstellung in der Begrenzung III erkennen. Die Begrenzung von einem technischen System, das in das Ge-stell gehört, kann nur gelingen, indem die Seinsverfassung selbst verlassen wird. Für Heidegger macht dies den Sprung aus der abendländischen Metaphysik erforderlich. Das abrupte Verlassen einer ganzen Seinsverfassung oder der Sprung aus einer Metaphysik gelingt nicht in jedem Fall problemlos. Ohne Sprungbefähigung liegt das Rettende des Hölderlinzitats wie bei Adorno zunächst in der Kunst. Eine praktikable Variante macht sich vielleicht zusätzlich mit der Perspektive deutlich, daß die Metaphysik endlich ist und in der Folge auch die Randgänge aus dem Ge-stell heraus zu dem Bereich des Menschenmöglichen zählen, weil sie in Richtung seiner anderen Möglichkeiten zielen. Die

Aussteifung im Ge-stell hat dann nicht immer nur die seinsverstellende Konsequenz, sondern zugleich die Auffüllung und Ausfüllung des einen Geschicks zur Folge. Der Aufenthalt im Ge-stell besitzt nicht nur die verstellende Eigenart, den Bestand zu erfüllen, sondern die Ränder eines bestimmten Seinsgeschickes markieren gerade auch das Gegenteil des drohenden Nichts oder des kulturellen Identitätsverlusts. Wirkliche Identität mit sich selbst, läßt sich bekanntlich nur über Anderes herstellen. Die Begrenzung der Seinsverfassung bewahrt vor dem Schicksal einer Existenz, bei der der Modus des Seins mit allem Menschenmöglichen im Ge-stell zusammenfällt. Die Grenze des Seinsgeschicks läßt sich so auch positiv als unvermintes Niemandsland zu anderen menschlichen Möglichkeiten begreifen. Das Denken als andenkendes Denken kann sich im Grenzgebiet einer Seinsverfassung frei bewegen. Ihm begegnen Dinge und nicht Gegenstände, womit es nach Horkheimer und Adorno die Rückerstattung seiner Möglichkeiten einleitet. Das andenkende Denken Heideggers und die objektive Vernunft der Frankfurter befinden sich dabei nicht in Opposition zur subjektiven Vernunft oder zu einem instrumentellen Verhalten im Ge-stell. Horkheimer und Adorno bieten mit der Dialektik ein Modell für das Verhältnis ihrer beiden Vernunfttypen an, die auch die Ek-sistenz und die Existenz Heideggers betrifft. Der Reduktionismus subjektiver Vernunft oder die verstellende Existenz im Ge-stell greift regelmäßig dort, wo der formale Ausbau bei maximierter Sicherheit in scheinbar deduktiver Fortsetzung des Bestandes Anschlußmöglichkeiten bietet. Dem Zugewinn an Möglichkeiten korrespondiert ein Reduktionismus, der als Verstellung, Komplexitätsreduktion, instrumentelle Vernunft und Sinnverzicht deutlich wurde. Die Zeche der zugehörigen Seinsverfassung scheint in einer Art Unschärferelation zu bestehen. Der Gewinn an Möglichkeiten auf der einen Seite bedeutet Verlust oder kalkulierten Verzicht auf der anderen. Der Präzision der Beschreibung und der wachsenden Ordnung auf der Systemseite entspricht eine Auflösung von Kausalität auf der Umgebungsseite. Der sich immer deutlicher abzeichnende Verzicht bei wachsenden Möglichkeiten ließe sich jedoch, und dies wäre zugleich die Konklusion der Begrenzung III, durch den konsequenten Einbezug der menschlichen Möglichkeiten selbst korrigieren.

VII. Von der Substanzontologie zur Reflexivität der Moderne

Das letzte Kapitel soll die bisherigen Ergebnisse in einer Zusammenfassung übersichtlich bündeln. Die geraffte Darstellung zielt auf die Verdeutlichung größerer Zusammenhänge, die mit den Einzelanalysen und in den Beschreibungen der Beobachter zweiter Ordnung unterzugehen drohen. Die anschließenden Schlußfolgerungen und Ergebnisse versuchen den Typ des technischen Systems mit Möglichkeiten noch einmal genauer zu erfassen und im Zusammenhang unter Einbezug von Beispielen zu beschreiben.

1. Zusammenfassung der Kapitel I - VI

Die straffe Darstellung wesentlicher Punkte und Ergebnisse will und soll dem Leser einen abschließenden Überblick bieten. Die Zusammenfassung verbindet die Analysen, Reaktionen und Abhilfen der Beobachter zweiter Ordnung zu dem technischen System mit Möglichkeiten als Wechsel zwischen Entgrenzung und Begrenzung. Die Entgrenzung verläuft von einem Denken zweiter Ordnung, das mit der griechischen Aufklärung beginnt, bis zu der Feststellung in der technokratischen Analyse, daß die technischen Möglichkeiten im Extremfall die Rede von einem Geschichtssubjekt "Technik" rechtfertigen würden. Dem korrespondieren die unterschiedlichsten Versuche der Begrenzung, die auf der ganzen Linie scheitern. Die Verrechnung der technischen Möglichkeiten mit feststehenden Zielen, finalen Beschreibungen oder optimalen gesellschaftlichen Zuständen bleibt regelmäßig hinter dem Neuen zurück. Der schöpferische und weltoffene Akteur arbeitet im technischen System zwar unter strukturellen Vorgaben, aber er hält dieses System durch seine eigene anthropologische Verfassung in so hohem Maße offen, daß eine begrenzende Beschreibung für die fernere Zukunft aus wissenschaftlicher Perspektive geradezu unseriös wirken müßte. Sobald die technischen Möglich-

keiten nicht als Alternativen der Problemlösung in einem Streitgespräch der Experten verstanden werden, stimmen sie als Neues exemplarisch mit Zukünftigem überein. Der Bogen der Begrenzung, der von Platon und Aristoteles, bis zu Heidegger, Adorno und Horkheimer verläuft, muß sich also am Ende mit der paradoxen Aufgabe auseinandersetzen, daß ein Unbegrenzbare zu begrenzen ist.

1.1. Von der Naturnachahmung zur Maschinenmetapher

Während der griechischen Aufklärung haben die Sophisten die mythischen Versicherungsstrategien einer menschlich betriebenen Techne in eine Art Handlungstheorie aufgelöst, die sich in einer Technisierung der Gesellschaft zeigt. Die Gefahr solcher Sophisterei besteht in der Entriegelung des Wissens, indem das "Wie" das mythisch fundierte "Warum" verdrängt. Seit der Achsenzeit wächst parallel die Fähigkeit zu einem Denken zweiter Ordnung, das, exemplarisch am mathematischen Beweis nachvollziehbar, die Begründung praktischer Tätigkeiten fordert. Für den antiken Handwerker als Hersteller des Neuen bedeutet dies, daß dessen Fähigkeiten durch den Beobachter zweiter Ordnung mit einer übergeordneten Regie zu begründen ist. Neues kann nicht einfach so entstehen, sondern seine Existenz bedarf einer verbürgten Herkunft, die als solche zugleich die Funktion einer Begrenzung übernimmt. Die Grenze vermeidet parallel den riskanten Fall, daß Etwas seinen Grund im Nichts haben könnte.

Platon und Aristoteles haben die Möglichkeiten der Techne unter Verschuß gehalten, indem die Artefakte der Nachahmung unterliegen. Die Beziehung zwischen dem technischen System der Antike und seiner Umwelt ist also durch eine Abbildung geregelt. Der begrenzende Sinn passiver Nachahmung durch antike Handwerker erschließt sich mit dem Urbildbereich. Platons Ideenwelt und die Potenzmaterie des Aristoteles sind geschlossen. Was möglich ist, das ist auch schon wirklich, oder zumindest im Sinne der Entelechie als Vermögen bereits vorhanden. Aus der systemtheoretischen Perspektive läßt sich die Eingrenzung des technisch Möglichen für ein schwach entwickeltes System begründen. Erstens erklärt die Nachahmung

die Existenz der Artefakte, und zweitens wird sich die Reduktion der Weltkomplexität als eine Bewegungsbedingung jenes Systems herausstellen, für das die antiken Philosophen nur den Auftakt überliefern. Mit der Bewegungsbedingung etabliert sich eine Dynamik, die auf das Komplexitätsgefälle zwischen System und Umwelt als Vorbedingung von Erkenntnis angewiesen bleibt. Das Verhältnis von System und Umwelt verdient also besondere Aufmerksamkeit, wofür der Standort des Beobachters zweiter Ordnung als günstiger Ausgangspunkt gelten darf.

Im Mittelalter zeigt sich die entscheidende Systemumgebung als transzendent. Die relevanten Eigenschaften des christlichen Gottes, Allmacht und freier Wille, geraten mit der antiken Welt in einen Widerspruch. Die Geschlossenheit hält der göttlichen Allmacht für Neuschöpfungen nur eine feinere Unterteilung des Vorhandenen offen. Unter der Beschränkung einer endlichen Welt kann Gott das Neue nur in immer engerer Nachbarschaft zu bereits Bekanntem einfügen. Wie neu wäre aber Neues, das laufend zwischen zwei bekannten Nachbarn zu liegen kommt? Damit das Neue also wirklich neu sein kann, bedarf es der Öffnung der geschlossenen Welt. Die Systemumgebung, als endlicher und beschränkender Urbildbereich des Künstlichen in der Antike, erfährt mit der Öffnung der Welt eine Entriegelung, die Folgen haben wird. Verschärfend wirkt der Umstand, daß ein freier göttlicher Wille auch eine ganz andere Welt hätte erschaffen können. Nur eines kann er bis zu Ockham nicht, dieser allmächtige und voluntaristische Gott: Er kann keine Widersprüche schaffen. Prinzipiell hält sich die Transzendenz also an ein logisches Gebot, das tiefer als die Allmacht verankert zu sein scheint.

Eine offene und dem freien göttlichen Willen überlassene Welt darf nachgerade als das äußerste Gegenteil der antiken Systemumwelt gelten. Für das wissenschaftliche System ist die Umgebung extrem kontingent geworden. Die Allgemeinbegriffe des Systems finden laut Nominalismus keine ontologische Entsprechung, und die Sprache erzeugt nicht unbedingt die Wahrheit. Die Frage ist, wieviel Kontingenz ein System verträgt, oder wieviel Umweltkomplexität es mit seinen Methoden auf ein stabilisierendes Niveau zu reduzieren vermag. Ein System mit Wahrscheinlichkeitsrechnung vermag mehr an Zufall zu verarbeiten als ein klassifikatorisches Absolutheitssystem ohne weiterreichende Mathematik. Unter dem voluntaristischen und dem

nominalistischen Druck bricht das klassifikatorische Wissenschaftssystem folglich zusammen. Den Neuaufbau leistet ein frühhumanistischer Literat, der Dichter Petrarca. Die Wissenschaft sei dem Menschen zwar verwehrt, aber in praktischen Belangen könne sich der homo sapiens als homo faber beweisen. Im Vergleich zu den Tieren, so hatte schon der Prometheusmythos bei Platon berichtet, sei die menschliche Ausstattung mangelhaft. Petrarca dreht diese Interpretation genau um. Der Mangel bietet nicht länger Anlaß zur Klage, sondern er darf als ausgesprochen glückliche Fügung gelten. Wollte man Petrarcas Verständnis als frühe anthropologische Deutung werten, dann entspricht seine Auffassung der Schelerschen Weltoffenheit, auf die noch zurückzukommen sein wird. Aus der systemischen Perspektive vollzieht der Dichter einen radikalen Schnitt. Wenn der Mensch in der kontingenten Welt das wissenschaftliche Ideal des homo sapiens nicht erreichen kann, dann verliert auch die entsprechende Systemumgebung ihre Relevanz. Der Rest ist Selbstbezug. Der Mensch als homo faber besitzt nur die Option, sich auf seine eigenen Artefakte zu beziehen.

Das Problem der Selbstverwiesenheit des Menschen liegt in der fehlenden Letztbegründbarkeit der wissenschaftlichen Aussagen. Mit dem Ausgangspunkt der Selbstverwiesenheit deutet sich die Lösung in Systemen mit axiomatischem Aufbau an. Der florentinische Kanzler Salutati erwähnt in diesem Zusammenhang die Jurisprudenz, bei der die Gesetze deduktiv gewonnen würden. Bedeutsamer für die weitere Praxis erweist sich freilich die euklidische Geometrie. In beiden Fällen handelt es sich um Artefakte des Menschen, die rein konstruktiven Ursprungs sind. Bei dem erreichten Selbstbewußtsein dienen auch profanere Gegenstände bereits der Selbstbestätigung. Nikolaus von Cues erwähnt einen Löffelschnitzer deshalb lobend, weil der Verfertiger des einfachen Eßbestecks auf kein nachzuahmendes Vorbild mehr zurückgreife. Es handele sich hier um eine eigene Leistung, die freilich noch im Zusammenhang mit der unendlichen Kunst Gottes stehe, aber höher als die Kunst nachahmender Bildhauer oder Maler einzustufen sei. Und noch einen Anhaltspunkt für innersystemische Ordnung bei Ausklammerung der kontingenten Umgebung hält der Cusaner fest. Die Potenzmaterie sei unsicher, während die Mathematik einen maximalen Grad an Verlässlichkeit gewähre. Von Petrarca bis zu Nikolaus von Cues lautet die Systemperspektive mit wechselnden Motiven

auf Schließung des Systems. Die interne Ausdifferenzierung hat bei wachsendem Einsatz formaler Mittel durch axiomatische Entwicklung zu erfolgen.

Die geschilderten Beobachtungen zweiter Ordnung setzen bereits einen hohen Grad von Reflexion im System voraus. Der Löffelschnitzer des Cusaners stellt eine Selbstbeobachtung an, die ihn von jeder Ähnlichkeitsrelation trennt und auf den Produzenten qua Selbstbewußtsein zurückfällt. Der sich selbst beobachtende Beobachter gewinnt durch den Hinweis auf die nicht mehr zu übersehende Differenz zwischen dem System und seiner Umwelt an Einheit. Von einfachem hölzernen Eßbesteck auf ein System der Technik zu schließen, verbietet sich selbstredend. Die vorbildlosen Löffel als Artefakte zu bezeichnen, darf dagegen als tragfähig gelten. Die Aufmerksamkeit gilt weniger dem Objekt als der Erzeugung, und deshalb kommt es auf das *konstruierte* Element in besonderem Maße an. Die eigene Konstruktion als Produkt eines überschaubaren Arbeitsprozesses verdient im Vergleich mit der unsicheren Potenzmaterie ein ungleich höheres Vertrauen. Andererseits steigern die eigene Konstruktion im System und die Willkür der Potenzmaterie als Systemumgebung die Differenz zwischen System und Umwelt zwangsläufig. Die selbstbewußt ausgeführte Konstruktion kann allerdings auf kein Vorbild zurückgreifen. Ihre operationale Autonomie bedarf konsequenterweise einer Versicherung durch die angewandte Methode. Dafür erwähnt der Cusaner ausdrücklich die gesicherte Rolle der Mathematik. Aus systemtheoretischer Sicht verblüfft diese Wahl kaum, denn der mathematische Beweis bedarf prinzipiell keines Rückgriffes auf Umwelteigenschaften. Die Mathematik liefert ihre Selbstbestätigung in ihrem eigenen logischen System. Darin zeigt sich die erfüllte Idealbedingung einer Sprache, die die Differenz von System und Umwelt unbeschadet trägt und systemseitig eine konstruktive Beweglichkeit fördert. Kein Wunder also, wenn die Anwendung dieser Sprache auf die Umwelt im Gegenzug enorme Probleme bereitet. Die soziale Vermittlungsarbeit fällt in der Folge auf den Akteur selbst zurück. Wenn nämlich Alberti angesichts der zentralperspektivischen Konstruktion den Wahrheitsreferenten von der Punktdefinition einer idealen mathematischen Konstruktion abzieht, die in der zu berechnenden Wirklichkeit ja auch nicht anzutreffen ist, und die Ähnlichkeit zwischen Sprache (Mathematik) und Wirklichkeit auf die proportionale Darstellung zurücknimmt, dann ist ein neuer

Beobachterstandpunkt eingeführt worden. Der Übertrag der systemspezifischen Methode gelingt unter Zwischenschaltung einer zentralperspektivisch gemodelten Wahrnehmung, die den unendlichen Bezugspunkt ohne Bedenken einzubeziehen weiß. Marsaccio hat es für den Beobachter der Beobachter dann vorexerziert: Nicht das Rätsel um ausdehnungslose Punkte in der Natur, sondern die Bilder der Maler liefern durch die Darstellung der Proportionen und Verhältnisse die benötigte Vermittlungssicherheit. Eine Sicherheit, die gerade wegen ihrer Anschaulichkeit das dringend benötigte Vertrauen stärkt.

Am Ende instrumentell vermittelter Anschauung steht freilich die völlige Unsichtbarkeit, die ihre Garantie nur aus der Theorie der verwendeten Instrumente ziehen kann, denn die Objekte der Fernrohre und Mikroskope unterliegen keinerlei Kontrolle durch das unbewehrte Auge. Die Koppelung des Systems mit seiner unsichtbaren Umwelt erfolgt an den technisch konstruierten Schnittstellen. Für die Instrumente, die eine Transformation der Sinne leisten, übernimmt zuletzt nur die Theorie die dringend benötigte Garantie, daß eine Ähnlichkeit bei der Abbildung besteht. Die Theorie kontrolliert die Gültigkeit einer Abbildung, bei der das unbewaffnete Auge als vergleichende Instanz versagt, wie dies bei Fernrohr und Mikroskop der Fall ist. Das System kann sich jedoch noch weiter abkoppeln. Im Falle der Meßgeräte, die die beobachteten Größen auf Skalen und Zahlen abbilden, zeigt sich eine neue Stufe der Differenz. Es geht nicht mehr um eine ähnliche Proportion, sondern um die Abbildung auf eine universale Größe, die einer systemeigenen Metrik gehorcht. Die Dinge lösen sich zu Gegenständen auf, die verrechenbaren Daten entsprechen. Unter diesen Bedingungen läßt sich eine Ausdifferenzierung des Systems weitgehend ungestört betreiben. Für den Innenbereich der zweiten Natur bedeutet dies Negentropie und eine zunehmende Unwahrscheinlichkeit der Artefakte gegenüber der ersten Natur. Die Umwelt muß dagegen an Kontingenz gewinnen. Die Bestätigung der ausgesprochenen Vermutung findet sich bei Descartes. Der Zweifel an den Sinneswahrnehmungen führt zuletzt auf eine Methode, die mit dem Verstand zu beherrschen ist. Dieser Verstand wird auch in der Lage sein, die Instrumente theoretisch zu kontrollieren, aber er ist blind geworden und sieht nur mit den Instrumenten. Die Instrumente sind freilich nur die Rezeptoren des Systems auf seiner Grenze. Bevor sich das Subjekt in seiner Differenz

einrichten kann, baut Bacon allerdings fiktiv die erste Quasi-Technokratie der Geschichte auf, denn der Horizont des Möglichen findet seine Interpreten zunächst vor den Ausführenden. Die utopische Implosion des technischen Systems greift noch nicht auf die Mathematik zurück, obwohl Alberti ihre Übertragbarkeit auf die Natur bereits demonstriert hat. Die Anwendung gelingt erst Galilei. Die utopische Seite deckt auch nicht den Bedarf an systematischer Selbstversicherung bei Selbstverwiesenheit. Was der Lordkanzler ausformuliert, gehört in den Vorhof erkannter Möglichkeiten. In dem blochschen Kategorienschema zur Möglichkeit liegt die baconsche Utopie zwischen Denkmöglichem und Sachlich-Möglichem. Denkmöglich ist dem Renaissancemenschen viel. Sachlich-Möglich im Sinne partieller Bedingtheit wird es bei Bacon mit der Methode. Das Denkmögliche liefert hier noch ganz den utopischen Inhalt, während die methodischen Hinweise zwar weniger spektakulär, aber ungleich wichtiger sind. Tatsächlich tritt Bacon für die experimentelle Methode ein, bleibt jedoch auf halbem Weg zwischen dem formgebundenen antiken Stoff und dem späteren Gesetz stehen. Unter der systemischen Sicht fällt die Verwandtschaft des geschlossenen Systems mit der späteren Technokratie auf, obwohl Bacon keinesfalls als Technokrat einzustufen wäre. Bemerkenswert ist in jedem Fall die Institutionalisierung, die als Ideal der wissenschaftlich-technischen Zukunft eingefordert wird. Die beschriebene Spezialisierung setzt die Komplexitätsreduktion systemintern fort.

Descartes hält sich, unter transzendenter Absicherung, in seinem wissenschaftlichen System auf, das er für abgeschlossen erachtet. Als Beobachter zweiter Ordnung nimmt er eine Sonderstellung ein. Er repräsentiert die Konsequenz der Selbstverwiesenheit in der Reinform des methodischen Zweifels. Der Beobachter zweiter Ordnung beobachtet sich selbst. An einem besonders anschaulichen Abschnitt läßt sich der konstruktive Aufbau in Selbstreferenz verfolgen. Der Philosoph zweifelt an der berühmten "Wachsstelle" der *Meditationes* an seinen Sinneswahrnehmungen. Farbe, Form, Geruch und Geschmack des Wachses ändern sich mit der Temperatur und variieren zwischen den Aggregatzuständen fest und flüssig. Das Wachs bleibt aber Wachs. Das pure Lesen von Zeichen an einem Objekt kann keine sinnliche Eigenschaft des Wachses festhalten, die dessen Identität mit den wechselnden Zuständen begründen könnte.

Die einzige Eigenschaft, die das Wachs beibehält, ist seine Ausdehnung. Die Ausdehnung oder das Volumen läßt sich nur denkend erfassen. Warum spielt das aber eine so wichtige Rolle? Offenbar deshalb, weil die Ausdehnung eine Materieeigenschaft vorstellt, die eine übergeordnete Konstante der sinnlich wahrnehmbaren und unzuverlässigen Aggregatzustände verkörpert. Die zweite Bedeutung liegt darin, daß die Ausdehnung eine Eigenschaft geometrischer Körper bildet und die Identität der Materie folglich einer formalanalytischen Größe entspricht. Von der Geometrie führt der Weg anschließend zum zweifelnden Geist zurück. Diesen Schritt kann Descartes als Begründer der analytischen Geometrie unschwer vollziehen. Die anschauliche euklidische Geometrie wird mit Hilfe der rein verstandesmäßig erfaßbaren Analysis in die analytische Geometrie verwandelt. Jetzt erlaubt die Beobachtung des Verstandes die Auszeichnung eines kontrollfähigen Subjektes in zweierlei Hinsicht. Erstens läßt sich die Konstruktion auf die Materie übertragen, und zweitens kann sich das Subjekt bei der Entwicklung der mathematischen Ausdrücke durch den systematischen Nachvollzug der kleinsten Schritte in seiner Selbstverwiesenheit kontrollieren. Mit der Kontrollfähigkeit im rein Formalen entsteht zugleich die Fähigkeit des intersubjektiven Nachvollzuges. Die Subjekte zeichnen sich durch eine Sprache aus und markieren einen Code mit einer binären Unterscheidung. Im Code der Mathematik sind Wahrheit und Falschheit zugelassen. Das Descartesche Subjekt hat sich in seinem Dualismus von der Natur abgekoppelt oder einen System-schluß vollzogen. Es muß folglich die systeminternen Operationen selbst überprüfen und bestätigen. Die größtmögliche Klarheit in der Selbstüberprüfung läßt sich in der Mathematik gewinnen, und deren Konstruktionen dürfen folglich als unbedenklich gelten. Ob diese Konstruktionen in der Natur vorkommen, spielt im Vergleich mit der gewonnenen Sicherheit keine Rolle mehr. Wo liegt nun der Zusammenhang mit dem technischen System? Um es kurz zu machen: Die Maschinen kommen wie die Löffel des Cusaners als Artefakte in der Natur nicht vor, aber Descartes hat einen systematischen Weg über die Mathematik als subjektive Eigenschaft des Akteurs zu der Möglichkeit dieser Maschinen entwickelt. Der Rest ist Konstruktion und führt zu Ansprüchen des technischen Systems an seine Umgebung. Zu erwarten stehen eine Öffnung und die Verwandlung der Selbstverwiesenheit in Selbstermächtigung. Die

metaphorische Seite der Entgrenzung II, die Marx als konkrete Fortsetzung der Entwicklung in der industriellen Revolution wirken sieht, steht kurz bevor.

Von der kosmologischen Uhrenmetapher war seit dem Spätmittelalter die Rede. Nikolaus Oresme hatte in einer Übersetzung von "Über den Himmel" des Aristoteles 1377 die Uhr mit der gleichförmigen Himmelsbewegung in Zusammenhang gebracht. Bei Kepler findet sich die Uhrenmetapher ebenfalls, und Descartes hat die Materie als *res extensa* mathematisch beschreibbar gemacht. Leibniz bestimmt die Weltmaschine als *Perpetuum mobile*. Im Grunde fehlt nur noch die menschliche Maschine, denn die Tiere hatte Descartes bereits als Mechanismus erkannt. Der ausstehenden Bestimmung nimmt sich der französische Materialismus an. La Mettrie versteht den vernünftigen Menschen als erleuchtete Maschine, und d'Holbach erhebt die Maschine schließlich zu einem universalen Muster aller natürlichen und politischen Dynamik. Entscheidend an dem Siegeszug des Mechanismus ist, daß sich die Maschine als berechenbarer Komplex zu einer Welterklärung überhöht, die auch Rückschlüsse auf die Dominanz des technischen Systems zuläßt. Statt einer schwachen und nachahmenden Techné findet sich ein selbstermächtigter Akteur, der den Paradefall der begriffenen Konstruktion für die Erklärung der ganzen Welt benutzt. Die Öffnung des Systems bedeutet, daß der jeweilige Letztstand an maschinenmäßiger Konstruktion den ausstehenden Rest an unberechenbarer Welt erklären soll. In diesem Sinne wird sich die Geschichte wiederholen, weil sich die Systembewegung wiederholt. Der neue Maschinentyp des 20. Jahrhunderts, die Rechenmaschine oder der Computer, dient als Kandidat für künstliches Bewußtsein und Intelligenz. Auf dem erreichten geschichtlichen Stand schränkt Kant die Maschinenmetapher ein. Das Argument ist schlagend und präzise. Die Natur mit einer Uhr zu vergleichen ginge fehl, da eine Uhr keine Uhren hervorbringt. Was der Uhr fehlt, die Fähigkeit zur Reproduktion, besitzt die selbstorganisierende Natur. Für den Konstruktivismus deckt der Transzendentalphilosoph die gegebene Systemsicht in jeder Hinsicht ab. Er wiederholt nur nicht die Reduktionismen der Mechanisten. Entscheidend bleibt, daß die Natur auf der Erkenntnisseite bei transzendentaler Sicht überhaupt aufgelöst wird, denn die vorgefundenen Regeln und Gesetzmäßigkeiten legen wir selbst in diese hinein. Die Mathematik behält ihren Status, den sie von Descartes erhalten

hat. Auf der experimentellen Seite sieht es bei Kant nicht anders aus. Die Theorie formuliert die Randbedingungen des Experiments, und die Befragung des Objekts erfolgt gemäß diesen vorgefaßten Bedingungen. Die Antwort des Experiments ist die Antwort des Objekts unter den Bedingungen der Möglichkeit von Erkenntnis des transzendentalen Subjekts. Als Ergebnis erscheint nicht die Antwort des Objekts "an sich", sondern eine operational vorherbestimmte. Am Ende der Frühgeschichte, die sich zwischen Nachahmung und Maschinenmetapher entwickeln ließ, findet sich ein technisch-wissenschaftlicher Möglichkeitsraum, den die Aufklärung als Fortschrittstheorie interpretiert. Der Unterschied zwischen Fortschritt und Möglichkeit liegt in der Wertung. Mit der Fortschrittstheorie erhält die baconsche Vision auf soziale Verbesserung ihre Bestätigung. Was die Gegenwart belegt, das läßt sich in der Zukunft steigern. Die Vorbedingung lautet also darauf, daß die Wirklichkeit der Zukunft in den Möglichkeiten des selbstermächtigten Menschen zu suchen wäre. Die Hoffnung auf die gesellschaftliche Umwälzung muß nicht lange warten. Und tatsächlich findet sie mit zwei neuen Maschinentypen statt, die sich als Werkzeugmaschine und als Kraftmaschine in unmittelbarer Nähe der Aufgabenstellungen der menschlichen Arbeit etablieren. Wenn sich die Möglichkeiten als Überschuß und "Nebenprodukt" der menschlichen Arbeit ergeben, konzentriert, strukturiert und organisiert in dem, was hier technisches System genannt wird, dann kann es nicht verblüffen, daß der erste physikalisch real-revolutionäre Maschinentyp in enger Verbindung zu dieser Arbeit steht. Die kosmologischen Maschinen erfüllen ihre revolutionäre Rolle im Bereich des Denkmöglichen. Und zugleich erfüllt das Denkmögliche als widerspruchsfreie Theorie der Mechanik die Vorbedingungen für die Verwirklichung der ökonomischen Maschine. Die schöpferische Seite der Arbeit beginnt eine stärkere Rückwirkung auf ihre produktive Funktion auszuüben, die Marx im Sinne der Entgrenzung II als Entfesselung analysieren wird.

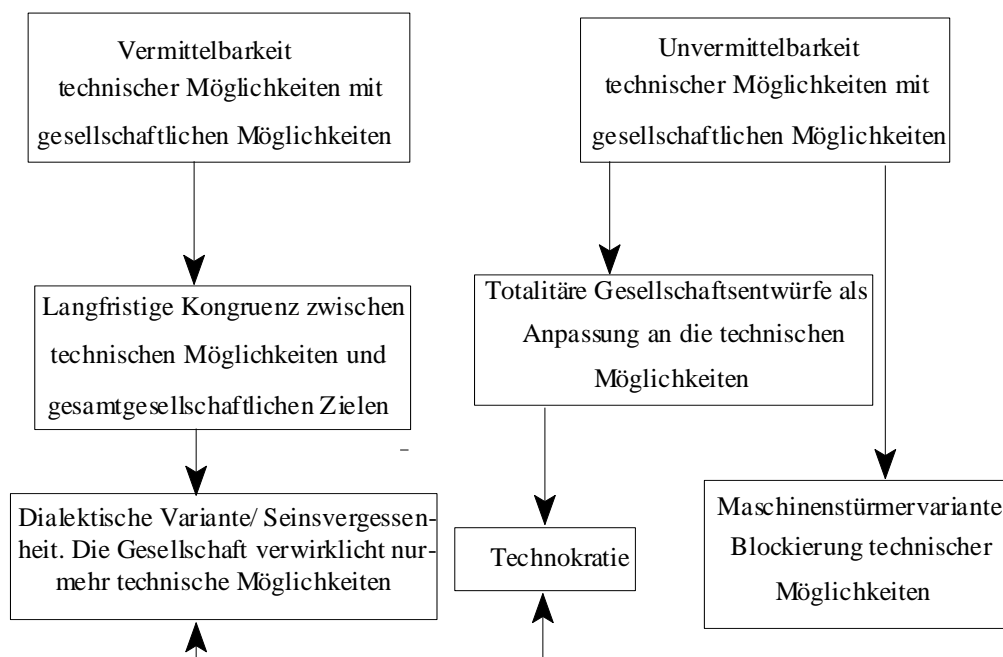
1.2. Die ökonomische Maschine

Die kosmologischen Maschinen bleiben noch bis in das 18. Jahrhundert ein Erklärungsmittel. Der mechanische Materialismus kann sich dagegen nicht lange behaupten. Ein sozialgeschichtlich wirksamer Maschinentyp tritt mit der Industriemaschine auf. 1767 hatte Hargraves, 1775 Arkwright die Spinnereimaschine erfunden. Was zuvor nur ein reduzierendes Erklärungsmittel war, das gewinnt als ökonomische Maschine eine reale gesellschaftliche Bedeutung, die jede Rede von einer Maschinenmetapher unmöglich macht. Die ökonomische Maschine erweist sich sozial als derartig aggressiv und effektiv, daß sich von einer Grundfrage der Moderne sprechen läßt, wenn es um das Verhältnis von Gesellschaft und ihren technischen Möglichkeiten geht. Vor allem drängt sich der Verdacht auf, daß es sich nicht um die Möglichkeiten der Gesellschaft, sondern um die Möglichkeiten des technischen Systems handelt.

Es lassen sich nun folgende Fälle durchspielen. Angenommen die Möglichkeiten des technischen Systems erweisen sich mit den gesellschaftlichen Möglichkeiten als vermittelbar. In diesem Fall tritt eine soziale Verbesserung ein. Bei Marx endet sie im Reich der Freiheit. In der zweiten Variante erweisen sich die technischen Möglichkeiten als unvermittelbar. Prinzipiell stehen dann zwei Optionen offen. Entweder die Gesellschaft paßt sich den verwirklichten Möglichkeiten an, oder sie vertritt ihre eigenen Möglichkeiten. Die Anpassung an verwirklichte Möglichkeiten kommentieren die "technokratischen" Denker überwiegend kritisch. In der positiven Interpretation der Technokratie übernimmt das System eine Art Vormachtstellung als universelles Leitprinzip. Als Teilsystem der Gesellschaft soll es in seiner rationalisierenden und logifizierenden Eigenschaft eine scheinbar ideologiefreie Planung anleiten. Eine dritte Option besteht in einer dialektischen Variante. Die Gesellschaft kann ihre eigenen Möglichkeiten gegenüber dem technischen System nicht mehr vertreten, da sie Möglichkeiten nurmehr mit technischen Möglichkeiten gleichzusetzen vermag. Es wäre die Position der Dialektik der Aufklärung oder die Seinsvergessenheit Heideggers, die damit zum Ausdruck kommt. Zwischen der technokratischen Variante und der dialektischen Version besteht aus dieser Perspektive eine gewisse Übereinstimmung. Die folgende Übersicht soll die Varianten verdeutli-

chen. Es gibt zwei Fälle, die faktisch nicht auftreten: Trotz bürgerlichen Protestbewegungen und Widerstand gegen bestimmte Technologien ist die Verwirklichung von Möglichkeiten so gut wie nie im Vorfeld abgebrochen worden. Analog kommt der Fall nicht vor, daß die Gesellschaft ihre Möglichkeiten kennt, und erst recht nicht, daß sie sie gegenüber technischen Möglichkeiten vertreten würde. Unter gesellschaftlichen Möglichkeiten sind soziale Möglichkeiten zu verstehen, die ihre Wirklichkeit weder in jedem Fall an die zukünftige technische Entwicklung binden, noch Gesellschaft als krampfhaftes Gegenmodell begreifen. Die unvertretenen sozialen Möglichkeiten führen letztlich in die Kolonialisierung der Gesellschaft durch ein technisches Subsystem hinein, indem dessen Neues dominieren kann. Das sozial Neue im Gegenzug überhaupt zu vertreten, hieße, zu wissen was man will.

Schematische Übersicht: Varianten der Anpassung



1.2.1. Die ökonomische Maschine bei Marx

Marx hat die ökonomische Maschine in ihren vielfältigen sozialen Bezügen entdeckt, und er hat ihre Entwicklungsmöglichkeiten in einen Zusammenhang mit den ökonomischen und gesellschaftlichen Möglichkeiten gebracht, was bei damaligem Stand der Kenntnisse über Technik als geniale Leistung für sich gelten darf. Bekanntlich sollen die Produktivkräfte bei Marx die Produktionsverhältnisse sprengen und schließlich den Weg in das Reich der Freiheit eröffnen. Die Entfesselung als Entgrenzung II fällt hier als Eigenschaft mit der Prognose der Begrenzung II zusammen. Die Entgrenzung ist so die Vorbedingung der Begrenzung durch die Entwicklung eines Widerspruches.

Bei den sprengenden Kernprozessen spielt nun die ökonomische Maschine nicht nur eine zentrale Rolle, sondern sie ist die Voraussetzung für die Aufhebung der vorherrschenden Produktionsverhältnisse. Als überraschend darf nun gelten, daß die Maschine bei Marx nicht arbeitet, obwohl sie die Produktivität in qualitativer und quantitativer Hinsicht enorm steigert. Die Arbeit leistet allein die lebendige Arbeitskraft. Diese Arbeitskraft kann sich vergegenständlichen und läßt sich als tote Arbeit speichern. Die Arbeitsleistung der Maschine zeigt sich als Resultat toter Arbeit. Für den Produktionsvorgang, der einen Mehrwert erbringen soll, insbesondere für die Erzeugung des Mehrwertes, bleibt jedoch allein die lebendige Arbeit relevant. Dies führt zuletzt zu der paradoxen Situation, daß eine vollautomatische Fabrik keinerlei Mehrwert erzeugen würde. Die Paradoxie läßt sich zu Gunsten von Marx dahingehend lösen, daß die tote Arbeit im Fall der vollautomatischen Fabrik maximiert wäre. In der Werttheorie erscheint diese Arbeit, die die Maschine im Arbeitsprozeß sehr wohl abzugeben vermag, nicht, weil sie im Tauschwert der Maschine unberücksichtigt bleibt. Bis zu diesem Punkt folgt die Arbeit, abgesehen von einigen Ergänzungen, der Argumentation von Habermas. Der entscheidende Zusatz lautet nun darauf, daß der Tauschwert deshalb den Wert nicht widerzuspiegeln vermag, weil die gespeicherte tote Arbeit eine Arbeit von Generationen darstellt. In der ökonomischen Maschine konzentrieren sich seit Galilei das Wissen und die Arbeit. Die Marktkosten des in der Geschichte akkumulierten Wissens erscheinen höchstens

indirekt in den Aufwendungen entsprechender Ausbildungsgänge, und kurzfristige Wissensvorsprünge unterliegen patentrechtlicher Regelung bei der Verwertung. Insofern steht der lebendigen Arbeitskraft eine Wertquelle gegenüber, die zwar dieser Kraft entspringt, aber im Produktionsprozeß unabhängig aufzutreten vermag. Diese Wertquelle ist nur relativ unabhängig von der lebendigen Arbeitskraft, weil sie als Generationenprojekt durch die Geschichte eine Art Isolation erhält. Als Äquivalent gespeicherter lebendiger Arbeit kann die Maschine dann sehr wohl Arbeit leisten. Sie leistet diese Arbeit sogar höchst effizient, so daß in Folge der Produktionssteigerung die materielle Verelendung ausbleibt und gleichzeitig die Profitrate wachsen kann. Marx ist damit keinesfalls widerlegt, aber für den Augenblick scheinen Kapitalismus und technisches System bestens aufeinander abgestimmt zu sein.

Der entscheidende Punkt, der sich aus der Auseinandersetzung mit Marx ergab, besteht zunächst in der Erkenntnis, daß sich die technischen Möglichkeiten nicht umstandslos in einen heilsgeschichtlichen Vorgang einfügen, an dessen Ende eine sozial befriedete Gesellschaft steht. Die bruchlos ideale Vermittlung von technischen Möglichkeiten mit einem denkmöglichen Gesellschaftstyp ist damit gescheitert. Und noch ein weiterer Punkt darf nicht übersehen werden, auch wenn er zunächst wie eine Binsenweisheit erscheint. Die Akkumulation des Wissens, die Vermehrung der Möglichkeiten, ergibt sich laut Marx aus der menschlichen Arbeit in endlichen epochalen Schüben. Nun übernimmt Marx den Arbeitsbegriff von Hegel und stellt den Idealisten auf die Füße, indem das Absolute aus dem System gestrichen wird. Der Materialismus setzt hier das Naturgesetz ein. Die Frage lautet nun, ob die Naturgesetze der Wissensakkumulation eine Richtung verleihen können, denn die endlichen Zwecksetzungen menschlicher Arbeit liefern nur kurzfristige Orientierung. Dem Idealisten fällt die gestellte Aufgabe leicht. Die nur äußerlich am Material gesetzten Zwecke endlicher menschlicher Arbeit schleppen ihre zufällige Bestimmung mit. Der erreichte Zweck wird wieder ein Mittel für einen anderen Zweck. Diese Zweck-Mittel Kette erstreckt sich in die Unendlichkeit, die Hegel schlechte Unendlichkeit nennt. Der ziellose Taumel läßt sich bezüglich eines Endzweckes nur durchbrechen, wenn der innere Zweck des Gegenstandes dem äußeren Zweck entspricht. Diese Totalvermittlung ist erst im Absoluten erreicht. Eine materialistisch vertretbare Version

der Totalvermittlung bestünde in einer abgeschlossenen und vollständigen Naturwissenschaft. Die Frage, die sich nach Marx gemäß dem Hegelschen Modell entwickeln ließ, lautet nun, ob eine vollständige Naturwissenschaft das technische System der Möglichkeiten begrenzen kann. Gegenüber der vertretenen These der Richtungslosigkeit soll dabei der ungünstigste Fall gelten, daß die Begrenzung bereits eine hinreichende Orientierung liefert. Für eine vollständige Naturwissenschaft spricht jedoch nur sehr wenig. Ich gebe hier nur die entsprechenden Kerngedanken von Nikolas Rescher's *Die Grenzen der Wissenschaft* wieder. Für die Vollständigkeit von Wissenschaft muß ein externer und absoluter Maßstab gefunden werden, der das Erreichen der Vollständigkeit anzeigt. Die Forderung nach einem außerhalb der Wissenschaft liegenden Absolutum brächte den Stand der Argumentation nur auf Hegel zurück. Im Grunde handelt es sich lediglich um eine Version der idealistischen Totalvermittlung, die immer im magischen Punkt des Absoluten erfolgt. Bei Ausklammerung des transzendenten Absoluten bietet sich der Rückzug auf erotetische Vollständigkeit an. Für die erotetische Vollständigkeit legt die fragliche Wissenschaft selbst diejenigen Fragen fest, die unter ihren eigenen Rahmenbedingungen zulässig sind. Bei der Beantwortung aller dieser Fragen liegt Vollständigkeit vor. Die vereinfachte Rechnung geht freilich nicht auf, denn die Selbstbegrenzung des Fragenkataloges schließt das Entstehen von Neuem aus. Darüber hinaus zeigt die Wissenschaftsgeschichte, daß mit zunehmender Erklärungskraft einer Theorie auch die offenen Fragen zunehmen. Weitere Kriterien für eine vollständige Wissenschaft wären die prognostische und die pragmatische Vollständigkeit, sowie die zeitliche Endgültigkeit. Die pragmatische Vollständigkeit bringt die Technik ins Spiel. Pragmatische Vollständigkeit stimmt mit der Vollständigkeit von Technik überein. Die Vollständigkeit von Technik bedeutet im relevanten Zusammenhang mit einem technischen System der Möglichkeiten, daß wir alles tun können, was möglich ist. Dies setzt wieder eine vollständige Wissenschaft voraus. Die pragmatische Vollständigkeitsforderung führt folglich zu einem Zirkel.

1.3. Die Anpassung der Gesellschaft

Bei Marx sollte sich die Gesellschaft nicht an die Produktivkräfte anpassen, sondern mit diesen Kräften vermittelt in ein prognostiziertes Stadium übergehen. Für Spengler und Jünger sieht es anders aus. Die technischen Möglichkeiten wirken auf die Tradition zersetzend. Spengler lehnt diese Entwicklung ab, Jünger begrüßt sie zunächst überschwenglich. Spengler erachtet nur einen ganz bestimmten Gesellschaftstyp und eine bestimmte Rasse für die Nutzung der Technik als geeignet. Jünger kommt die Technik gerade recht, um die nach seiner Meinung überfällige bürgerliche Ordnung zu torpedieren. Für Spengler stellt der Konstruktivismus in seiner Verpflichtung auf Gesetzmäßigkeit nur den Ausdruck eines krankhaften Intellektualismus dar, womit die Komplexitätsreduktion gescheitert wäre. Die Ordnung des wissenschaftlichen und technischen Systems wird abgelehnt, indem die Physik in ihrem Zeitbegriff jede Richtung ausschließt. Die Reaktion folgt auf dem Fuße und erscheint bei Einbezug der Geschichte als vertrauter Zustand. Auch der viator Ockhams war nach dem wissenschaftlichen Zusammenbruch in einer Welt unterwegs, deren maximale Verbindlichkeit, wie bei Spengler, im Schicksal besteht. Das Schicksal wirkt sich gegen die vergeblichen Bemühungen um die Kausalität wie Kontingenz aus. Der Ordnungsraum Technik, der Konterpart des Kontingenten, bietet für Spengler keine wirkliche Lösung. Jünger begreift den technischen Raum als Ordnungsfeld und Aufmarschzone gegen die Kontingenz der Welt. Den technischen Raum zu halten, die Systemgrenze zu stabilisieren, fordert freilich seine Opfer. Demokratie und bürgerliche Gesellschaft seien diesem Raum nicht gewachsen. Von der systemischen Seite aus betrachtet, verlieren der Rassismus Spenglers und die antibürgerliche Unternehmung in Jüngers *Arbeiter* an Bedeutung. Die Irrationalismen stützen nur eine durch die Kontingenz gefährdete Ordnung durch "Lösungen", die noch nicht einmal zu ihrer Zeit Lösungen hätten sein können. Dieser Lösungsgehalt hätte die Behandlung der genannten Autoren auch nicht gerechtfertigt. Viel wichtiger ist, daß diese Denker ein Schema als Grundproblem widerspiegeln, das gleichsam zu den Betriebsbedingungen des Systemtyps zählt. Die Systemgrenze markiert das Komplexitätsgefälle, das bei Koppelung zwischen System und

Umwelt vorhanden sein muß. Im technischen Raum herrscht Ordnung, für die Umgebung gilt die Kontingenz. Wenn die innersystemische Ordnung als inakzeptabel gilt, dann erfolgt der Einbruch der Kontingenz. Das bestätigt Spengler mit dem Schicksal, und Jünger beobachtet Unruhen an den Rändern der bürgerlichen Wohlordnung. Beide Denker bestätigen also die systemische Analyse, sobald die strukturelle Quintessenz ihrer Zeitdiagnose unter der Oberfläche der genannten Irrationalismen Berücksichtigung findet.

1.4. Technokratie

Mit den unterschiedlichen Ansätzen, die sich unter dem Begriff Technokratie versammelt finden, läßt sich nur eine Tendenz als allgemein Verbindliches festhalten. Die gesellschaftlichen Möglichkeiten stimmen in hohem Maße mit den technischen Möglichkeiten überein. Ob dies dann noch als Selbstobjektivierung des Menschen (Freyer), als Folge seiner Disponiertheit als Mängelwesen (Gehlen), Ideologie (Habermas), Eindimensionalität (Marcuse), körperliche Antiquiertheit (Anders) oder als Konsequenz des Systemcharakters (Ellul) der Technik einen Ausdruck findet, hängt von den individuellen Positionen der Autoren ab. Insgesamt verdichtet sich die Analyse des Systems auf dessen Eigenschaft der internen Produktion von Möglichkeiten, was einer konsequenten Entgrenzung gleichkommt.

Freyer betrachtet die technischen Planungsphantasien noch als Ausdruck einer eigengesetzlichen Entwicklung des technischen Systems. Der behaupteten Eindeutigkeit technischer Problemlösungen hält er entgegen, daß sich von jedem Gegenwartspunkt ein ganzes Strahlenbündel von technischen Möglichkeiten als alternative Lösungen angeben ließe. Die Sachgesetzlichkeit einer Problemlösung läßt Freyer für Industriekomplexe und Produktionseinheiten gelten, aber der Übertrag technischer Rationalität auf die Gesellschaft kann nur mißglücken. Die Begrenzung des Systems durch Angabe seiner internen Logik läßt sich nicht halten. Sein Schüler Schelsky erweitert den Einflußbereich und die Kontrollfunktionen des Systems bereits erheblich. Die Entgrenzung erfolgt durch den organischen Anschluß an die Maschinen, deren Sachlogik einen Katalysator für technische Möglichkeiten darstellt. In großem Maßstab äußern

sich die Autonomie und Eigengesetzlichkeit der technischen Strukturen vor allem durch den technischen Staat, der für großtechnische Projekte in finanzieller und organisatorischer Hinsicht Verpflichtungen eingeht. Die Ideologie einer technisierten Verwaltung besteht in dem inneren Beschleunigungseffekt der technischen Zivilisation. Damit zielt Schelsky in die gleiche Richtung wie Günther Anders. Anders übersteigert die Geschlossenheit technischer Komplexe, die vorrangig als Maschinennetze in Erscheinung treten, zu einem Geschichtssubjekt. Bei Marcuse kommt es schließlich zu einer extremen Interpretation der technischen Rationalität. Die Übergriffe des technischen Subsystems verbinden sich mit der Warentauschgesellschaft zu einer totalen Geschlossenheit von Gesellschaft und technischer Rationalität. Die Reihe der genannten Autoren beschreibt eine Tendenz, in deren Verlauf das technische System in seiner rationalisierenden Wirkung, die selbst der Kritiker Habermas im Anschluß an Weber zugestehen wird, bis zu einer Überformung der Gesellschaft wächst. Marcuse gerät durch die Übersteigerung der völligen Geschlossenheit seiner eindimensionalen Gesellschaft anschließend mit der eigenen Lösung in einen Konflikt. Was er eben unter dem Einfluß technischer Rationalität geschlossen hat, das soll nun durch immanente neue Werte des technischen Systems wieder gesprengt werden. Wo Marx noch einen logisch tragfähigen Widerspruch zur weiteren Entwicklung einsetzt, da verwickelt sich Marcuse in einen Selbstwiderspruch. Was notwendig in die Eindimensionalität hineinführt, das kann nicht umstandslos in das Gegenteil umschlagen. Für das technische System mit Möglichkeiten zeigt das Marcusesche Dilemma einen wichtigen Aspekt auf. Wenn die Logik des Systems tatsächlich eine völlige Geschlossenheit erzeugt, dann kann die Lösung nur durch Einnahme eines Außenstandpunktes gefunden werden. Tatsächlich belegen die Beobachter zweiter Ordnung die Notwendigkeit in der eingenommenen Position der Außensicht und die Autoren der Begrenzung III vollziehen den entsprechenden Schritt.

Bei allen Differenzen der sehr unterschiedlichen Denker kommt es wesentlich auf eine gemeinsame Tendenz an, die sich abzeichnet. Die Ansprüche technischer Rationalität an die Gesamtgesellschaft und die Politik bringen nicht nur ideologische Über- oder Verformungen zum Ausdruck, wie Habermas feststellt, sondern die Technisierung der Gesellschaft erfolgt

aus der Erweiterung der technischen Möglichkeiten heraus. Darin macht sich sowohl die Geschlossenheit als auch die Offenheit des Systems deutlich. Die interne Logik produziert entsprechende Sachverhalte, die in ihrer logifizierten und durchrationalisierten Form als Übergriffe des Teilsystems aufzufallen beginnen. Nur für die interne Logik selbst sind Sachzwänge jederzeit vermittelt. In der Gesellschaft fallen der innere Zweck des Teilsystems und der äußere Zweck bei der Verwirklichung in der Systemumgebung auseinander. Die Technikfolgenabschätzung und die soziologische Vermittlungsarbeit sind eine Folge. In chronologischer Hinsicht bestätigen die Analysen die Systemsicht und Fortsetzung der Systemdynamik, die durch Erweiterung der Möglichkeiten gekennzeichnet ist.

Hängt das System in seiner Eigendynamik nun in der Luft? Produziert es seine hochartifizialen Objekte vielleicht durch ein Systemsubjekt? Ich setze derartigen Überlegungen die menschliche Arbeit in ihrer schöpferischen Vielfalt oder in ihrer Überschußproduktion entgegen. Es gibt also Akteure, die gemäß der Selbstermächtigung in diesem System die Möglichkeiten schaffen. Die Geschlossenheit findet sich nach funktionaler Ausdifferenzierung und entsprechender Institutionalisierung in beruflicher Sozialisation und fachspezifischer Ausbildung der Subjekte wieder. Diesen bekannten Einflüssen war hier jedoch nicht nachzugehen, steht doch das System als System technischer Möglichkeiten zur Debatte. Gemeint sind also grundsätzlichere und tiefer liegende Erklärungsansätze, die auf der Subjektseite jene Systemeigenschaften erschließen können, die für die Produktion des Neuen wesentlich sind. In diesem Zusammenhang kommt Gehlen eine besondere Bedeutung zu. Gehlen definiert den Menschen wie Platon im Prometheusmythos als Mängelwesen. Die schlechte Anpassung des körperlich unspezialisierten Wesens Mensch findet durch technische Verstärkung, Verlängerung und Ersatz der Organe ihre Aufhebung. Die finale Bestimmung des Organersatzes sieht Gehlen in der Vollautomatisation. Für die Stufe der Nachahmung kann die in den Arbeitsgängen sichtbar werdende mangelhafte organische Veranlagung durchaus eine Selbstreferenz für den arbeitenden Menschen abgegeben haben. Die Abgeschlossenheit des technischen Systems in der Vollautomatisation mit der Basis "Organe" bereitet jedoch Probleme, denn der Entwicklungsstand der Vollautomatisation als Stadium kann keine Begründung für einen Endzustand

liefern. Die Technik läßt sich bei momentanem Stand kaum als Finalisierung vollautomatisierter Werkzeugmaschinen begreifen. Bei Berücksichtigung der technischen Medien, der Computer oder der synthetischen Werkstoffkunde ergibt sich ein erheblich erweiterter Bereich. Darüberhinaus wenden Autoren wie Schelsky, Scheler, Anders, Adorno und Horkheimer ein, daß die Organe im Zuge der technischen Rationalisierung an die Maschinen angeschlossen würden. Unter dem Druck der aufgeführten Einwände empfiehlt sich die erwähnte Einschränkung der gehlenschen Erklärung auf bestimmte Anfangsbedingungen. Was aber an die Stelle des doch dringend benötigten subjektseitigen Antriebs setzen? Scheler hat hier mit der Weltoffenheit eine Option eröffnet, die interessante Aspekte zu bieten hat. Der Mangel an menschlicher Anpassung gilt ihm nicht als Problem, sondern als Strategie und Gewinn, um der Einschränkung des Organischen zu entgehen. In der Geschichte findet sich die Parallele bei Petrarca, der die gleiche positive Bewertung des Mangels für die Definition des homo faber vornimmt. Der Dichter betont damit den konstruktiven Zug eines selbstverwiesenen und gleichzeitig Möglichkeiten schaffenden Menschen zu einem Zeitpunkt, als eine gründliche Umorientierung in der Wissenschaft stattfindet. Die Weltoffenheit umschreibt Scheler als unbestimmtes X, womit der technische Akteur als Geistwesen oder Kopfarbeiter einen weiteren Horizont erschließt, als ihm die organische Basis zugesteht. Die subjektseitige Vorbedingung des technischen Systems liegt also in einer Unbestimmtheit, die auch die erhöhte Schwellenwahrscheinlichkeit einer Kombinatorik abzudecken vermag, die mit den technischen Möglichkeiten deutlich wird. Es bleibt festzuhalten, daß die Weltoffenheit eine allgemeinere Erklärung für die subjektseitige Leistung in einem Möglichkeiten schaffenden technischen System stellt, und in dieser Eigenschaft eine unverzichtbare Voraussetzung bildet. Nach der Beschreibung der Seite des Akteurs bedarf das System noch einer genaueren Fassung. Die Frühgeschichte konnte die Notwendigkeit einer Systembildung zunächst an der Abgrenzung zur Kontingenz nachweisen. Auf sozialwissenschaftlicher Seite ergänzt sich dies um die Erkenntnis, daß ein Paradigma der Moderne in der Ausdifferenzierung von Teilsystemen besteht, wobei die Zunahme von Ordnung das Leitkriterium stellt. Die Eigenschaften des technischen Teilsystems beschreibt Ellul. Seine Sicht auf das System bleibt aber

insofern von einer systemtheoretischen Methodik und Herangehensweise entkoppelt, als er seine Analysen im Kontext des weberschen Idealtyps verstanden haben will. Etwaige Bestätigung der idealtypischen Analyse für die jüngere, systemtheoretische Verfahrensweise kann in diesem Fall auf eine methodische Unabhängigkeit verweisen. Als Eigenschaften des ellulischen Systems gelten Verselbständigung, Einheitlichkeit, Verallgemeinerung und Totalisierung. Mit der Verselbständigung erhält das System ein selbstdefiniertes Ziel, das sich am Letztstand der Entwicklung orientiert. Darin zeichnet sich die direkt konkretisierbare oder verwirklichte Möglichkeit ab, die als unmittelbare Verlängerung des Letztstandes der Prognose zugänglich ist. Der für die Prognose weniger zugängliche Möglichkeitstyp ergibt sich aus der Einheitlichkeit. Die Einheitlichkeit erleichtert die Vernetzung verwandter Wissensgebiete und fördert den Austausch benachbarter Forschungszweige. Dadurch entsteht ein immer feinmaschigeres Netz mit exponentiellem Wissenszuwachs. Die Chance für unerwartete Kombinationen disparater Wissensgebiete steigt an und treibt die Bifurkationswahrscheinlichkeit nach oben. Unter Bifurkation ist im vorliegenden Fall eine unerwartete Verzweigung in Technikpfade zu verstehen. Die Totalisierung des Systems erfolgt unter der Zielsetzung technischer Selbstvollendung. Ellul spricht damit die unendliche Aufgabe völliger Störungsfreiheit an. Das Absolute einer totalen Störungsfreiheit hätte, ohne daß Ellul dies erwähnt, die Hegelsche Bedingung der Vermittlung von innerer und äußerer Zwecksetzung im absoluten Geist zur Voraussetzung. Als nicht zu erreichendes Ziel bleibt diese Absicht immer nur fiktiv. Gleichzeitig garantiert die Unendlichkeit dieser Aufgabe eine begleitende Eigenschaft aller Anschlußmöglichkeiten, die auf unausgesetzte Fortsetzung lautet. Dies liegt daran, daß die Störungsfreiheit eine Bedingung formuliert, die sich in unmittelbarer Nähe zum Code des technischen Systems befindet, der zwischen Funktion und Disfunktion unterscheidet. Die Funktion entspricht hierbei der Störungsfreiheit. Auf diesen Code wird später noch einzugehen sein.

1.5. Dialektik

Dialektik ohne Absolutes läßt sich als Differenz begreifen und kann dementsprechend am System nachweisbar werden. Die Richtung der Syntheseleistung, die in der hegelschen Dialektik ihre teleologische Orientierung durch den Kurs auf das Absolute gewinnt, fällt allerdings zugunsten einer durch Differenzbildung bewirkten Ausdifferenzierung. Für ein System zeichnet sich mit seiner Grenze immer eine grundlegende Differenz ab. Innen und Außen wären Pole oder Momente dialektischer Bewegung. Der innere Pol entspräche der Geschlossenheit bei interner Ausdifferenzierung, der äußere Pol einer Koppelung an die Umwelt. Der äußere Pol beschreibt hierbei nicht die Offenheit für die Einflußnahme anderer Teilsysteme. Der Zustand der Offenheit des Systems ist vielmehr eine Bedingung für weitere Ausdifferenzierung. Die Synthese zeigt sich als Komplexitätszuwachs für das System. Sie läßt sich allerdings nicht im Sinne der Aufklärer als kontinuierlicher Fortschritt deuten. Letzteres ist die Konsequenz einer Dialektik ohne Absolutes oder die Lektion einer Geschichtsauslegung ohne Teleologie. Diese Skizze legt nur die Momente fest. Zu zeigen bleibt die Bewegung in der Geschichte und die Übereinstimmung mit den aufgeführten Ergebnissen.

Den inneren Pol beschreibt die Analyse der Technokraten unter verschiedenen Aspekten, wie oben vorgeführt. Der äußere Pol macht sich indirekt als Koppelung des Systems deutlich. Das System benötigt den Außenbereich zu einer dialektischen Entwicklung seiner selbst. Im gegenteiligen Fall läge ausschließliche Selbstreferenz vor, die Luhmann bei Gefahr des Selbstwiderspruches des radikalen Konstruktivismus ad absurdum führt. Die Bewegung zwischen Innen und Außen läßt sich nun in der Geschichte nachweisen. Der Anfang könnte in der Selbstreferenz der Organe und deren nachzunehmender Einbindung in den Arbeitsprozeß liegen. Mit der antiken Techne erreicht das System ein Niveau der Nachahmung der platonischen Ideenwelt oder der aristotelischen Potenzmaterie. Die schwache Eigenkomplexität, die auch durch eine verhältnismäßig geringe funktionale gesellschaftliche Ausdifferenzierung gestützt wird, findet sich als passive Koppelung an die Umwelt wieder. Die Zunahme der Kontingenz dieser Umgebung zerstört zuletzt das wissenschaftliche System. Der Neuaufbau erfolgt unter

Hinweis auf die Selbstverwiesenheit des Menschen. Der Frühhumanist Petrarca arbeitet genau in diesem kritischen Moment der Wissenschaftsgeschichte den technischen Konstrukteur heraus, der seinen Mangel an natürlicher Anpassung als Chance begreifen soll. Es ist das gleiche Subjekt, das aus der Passivität in die aktive Gestaltung seiner Angelegenheiten eintritt und bei Scheler die Eigenschaft der Weltoffenheit erhält. Anstatt eines organischen Programms steht für die Koppelung des Systems nunmehr die Offenheit, das "X" des Akteurs zur Verfügung. Die fehlende Außenbegrenzung muß durch eine interne Methode gesichert werden. Die Mathematik erlaubt als axiomatisches Verfahren die Konstruktion ohne Rückgriff auf die Potenzmaterie und gewährleistet gleichzeitig eine zentrale Systembedingung: Zwischen System und Umwelt muß als Erkenntnisbedingung ein Komplexitätsgefälle herrschen. Der mathematische Dauerreduktionismus erweist sich als Methode äußerst erfolgreich. Das System erweitert seine Komplexität, und eine vorübergehende Zwischenstation in der Reihe der Erklärungen wird das eigene Modell, die mechanische Maschine, dem Universum, den Lebewesen und dem Staat aufoktroyieren. Der mechanische Materialismus der Aufklärung arbeitet aus geschichtlicher Sicht noch mit der Form der Abbildung, die im Prinzip bereits bei der kosmologischen Maschine auftrat. Mit der ökonomischen Maschine tritt eine Umweltkoppelung ein, die sozioökonomische Wirkungen zeigt. Der Kopplungsgrad des Systems multipliziert sich, und er gewinnt ein neues Niveau. Die Umwelt bildet nicht mehr in erster Linie die Natur, sondern das technische System trifft verstärkt auf eine soziale Umgebung. Die interne Ausdifferenzierung seiner Elemente unter der Vorgabe von Komplexitätsreduktion (methodisch gebundener Informationstransport in das System) und anschließendem Output (Sachgesetzhkeiten, Maschinennetze) entspricht nicht in jedem Fall der Logik der Umgebung. Das gewachsene Komplexitätsniveau erlaubt den ontologischen Spielraum der Möglichkeiten nicht als Erklärung (kosmologische Maschine) zu exportieren, sondern die Umwelt kann entsprechend real verändert werden. Die dialektische Bewegung des Systems hinterläßt in seinem Anderen, das für diese Bewegung so dringend benötigt wird, Spuren. Eine Reihe von Autoren diagnostiziert in der Folge den Anschluß der Organe an die Maschinen. Die Umwelt wird technischer und erscheint im Extremfall als Eindimensionalität Marcuses. Heidegger

nennt den Spielraum der verstellenden Möglichkeiten das Ge-stell. Es sind die Außenwirkun-
gendes rekursiv verfahrenen Systems. Das technische System führt seine Artefakte auf einer
"höheren" Ebene erneut als Differenz von System und Umwelt ein. Das Adjektiv "höher" hat
die Bedeutung des positiven Testausganges auf Funktion im ontologischen Spielraum und
kann, auf lange Sicht bezogen, durch richtungslose Akkumulation übersetzt werden. Durch
dieses re-entry Spencer Browns vergrößert sich der Abstand zur Umwelt, indem die Artefakte
immer unwahrscheinlicher werden. Gleichzeitig wächst die Komplexität der Artefakte und des
Systems. Die Rekursion über die Umwelt sichert die Anschlußfähigkeit für weitere Operatio-
nen, indem der Funktionstest auch immer Anwendung meint. Es bildet sich ein System aus,
das in einem offenen und nicht zielgerichteten Verfahren nach stabilen Zuständen sucht.
"Kognitionen sind danach: ziellose selbstreferentielle Errechnungen von."⁷²⁷

1.6. Systembewegung: Mathematik, Mittel, Instrumentalismus

Die Mathematik war als methodischer Dauerreduktionismus in Erscheinung getreten, der
seine Berechtigung aus der Selbstverwiesenheit bezieht. Gleichzeitig sollte für die Synthese
aus den Momenten von Geschlossenheit und Offenheit die Komplexitätssteigerung gelten, die
Anschlußmöglichkeiten auf einem veränderten Niveau eröffnet. Luhmann verbindet mit diesen
Anschlußmöglichkeiten den Sinn. Sinn verweist bei ihm wieder auf Sinn. Wie kann aber ein
Reduktionismus Sinn ergeben? Die Frage war in einer zentralen Arbeit, Husserls Krisisschrift,
in ähnlicher Form aufgeworfen worden. Husserl sieht mit der zunehmenden Abstraktheit
angewandter Mathematik für die europäische Wissenschaft einen Sinnverlust gegeben.
Zwischen dem behaupteten Sinnverlust und dem Dauerreduktionismus der Mathematik
besteht also ein zu lösender Widerspruch, insofern die Systemtheorie zwischen Sinn und
Anschlußmöglichkeiten eine enge Verbindung nachweisen kann.

Husserl erfaßt die Mathematik als reine Denkpraxis, die sich durch formale Gebilde mit
beliebiger Genauigkeit auszeichnet. Damit erhält der Raum des Künstlichen eine Musterwelt

⁷²⁷ Vgl. Heinz v. Foerster, *Sicht u. Einsicht*, Braunschweig 1985, S.31 u. S.69.

von Idealgestalten. Das reine Denken kann sich in einem idealisiert-unendlichen Raum bewegen, der sich darüber hinaus durch beliebig genaue Vermeßbarkeit auszeichnet. Der mathematische Raum beinhaltet Gestalten und Gegenstände, die eine Art technisiertes Denken provozieren, das sich als formale Bewegung in einem symbolischen System vorstellen läßt. Der vorgefundene Abstraktionsgrad führt den Phänomenologen zu der Erkenntnis, daß diese Methode die Welt der direkten Anschauung mit einem Reduktionismus versieht. Husserl prägt dafür den berühmten Ausdruck des "Ideenkleides". Als Gerüst der Technik hat die beschriebene Technisierung des Denkens eine verhängnisvolle Folge: Der ursprüngliche Sinn geht verloren. Um den ursprünglichen Sinn zu rekonstruieren, thematisiert der Denker die Lebenswelt, in der die Dinge in ihrer unmittelbaren Präsenz erscheinen. Die Ablösung von dieser Unmittelbarkeit und der Beginn einer theoretischen Einstellung setzt bei Galilei ein. Zuvor soll nach Husserl eine natürliche Einstellung geherrscht haben, die den Ausgangspunkt eines unbefangenen Anfangens für die Rekonstruktion des Sinns liefern kann. Hier setzt die Kritik Blumenbergs ein. Erstens läßt sich auf der Naturseite keine natürliche Natur anführen. Dieser Kritikpunkt ist durch die Vorgeschichte gedeckt, indem sich die Naturvorstellung bzw. der Naturbegriff in Abhängigkeit von der Wissenschaft auch vor Galilei verändert. Zweitens widerspricht Husserl nach Blumenberg seiner eigenen transzendentalphilosophischen Orientierung. Wenn ein erfahrener Gegenstand zu einem Index des subjektiv vorgegebenen Korrelationssystems wird, wie es der transzendentalphilosophische Ansatz vorschreibt, dann kann die Lebenswelt kein Korrektiv der Wissenschaft bilden. Bei voller Anerkennung der reduktionistischen Seite der mathematischen Methode stellt Blumenberg dann fest, daß kein Sinnverlust, sondern ein Sinnverzicht vorliege. Die Reduktion erfolge in vollem Bewußtsein des konstruktiven Gewinns. In diesem Ergebnis steckt die systemtheoretische Grundaussage, daß die Methode ein latentes Komplexitätsgefälle zwischen System und Umwelt benutzen kann. Die resultierende Komplexitätsreduktion führt langfristig zu einem Komplexitätszuwachs. Für den Sinn läßt sich wie bei Luhmann dann allerdings nur ein selbsttragender Typ in Anspruch nehmen, der sich einer alteuropäischen Rekonstruktion, die auf die Einbindung des Ganzen nicht verzichten kann, entzieht. Daß Husserl mit dem Blick auf das Ganze operiert, zeigt sich

auch an dem Programm eines vollständigen Aufbaues der Wissenschaft, das axiomatisch ansetzt. Er scheitert hier an Gödels Theorem. Die merkwürdige Formulierung Luhmanns, daß Sinn auf Sinn verwiese, gewinnt damit eine konkrete Bedeutung. Für das technische System folgt aus der sinnbedingenden Akteursperspektive die Bedingung bloßer Fortsetzbarkeit oder die Notwendigkeit der Anschlußmöglichkeiten. Eine Bedingung, die Ellul aus einem ganz anderen Blickwinkel ebenfalls gewinnt. Das transzendente Subjekt Husserls hat Luhmann darüber hinaus in Selbst- und Fremdreferenz aufgelöst. Dieses Subjekt gewinnt seine Kognitionen nicht radikal-konstruktivistisch unter ausschließlicher Selbstreferenz, sondern unter Beteiligung von Fremdreferenz. Auf diese Weise bleibt der Selbstwiderspruch des radikalen Konstruktivismus ausgeschlossen - er wäre in dieser widersprüchlichen Funktion seine eigene und einzige Referenz. Die Fremdreferenz gibt Luhmann als Realität an. Es handelt sich um eine Realität, die mit einer absoluten Wahrheit identifiziert nur einen gedachten Fixpunkt vorstellt. Die Realität bietet einen Nullpunkt des Theorieabgleiches über Inkommensurabilitäten und alle Konstruktionen von Wirklichkeiten hinweg. Die Anschlußmöglichkeiten bewegen sich also immer in der Differenz zu einer nur gedachten absoluten Wahrheit, die alteuropäisch mit dem Ganzen in Verbindung steht. Gerade der Verzicht auf das Ganze, der bei Husserl als Verlust erscheint, erbringt über Komplexitätsreduktion Möglichkeiten. Die getroffenen Aussagen entwickelten sich aus dem Vorwurf der Reduktion gegenüber der Mathematik, und sie gelten, wie sich schon aus dem nur hinzugedachten und unerreichbaren Bezugspunkt absoluter Wahrheit ersehen läßt, vor allem für die Wissenschaft. Das technische System benutzt als offenes System ebenfalls eine Fremdreferenz. Der entsprechende Code arbeitet mit der Unterscheidung von Funktion und Disfunktion. Die Fremdreferenz des technischen Systems stellt seine Umwelt dar, in der ein technisches Mittel funktionieren soll. Die Funktion läßt sich immer nur vor dem Hintergrund eines bestimmten Zweckes festhalten. Ist dieses Mittel dann neutral, und läßt sich die Technik als neutrales Mittel definieren? Hegel definiert seinerseits das Mittel über seine endliche Funktion. Die Elemente von Häusern oder Uhren unterliegen einem natürlichen Verschleiß. Wenn beispielsweise das Dach eines Hauses von Zeit zu Zeit erneuert werden muß, so liegt dies daran, daß das Mittel "Dach" nur durch seine

Negation mit dem Zweck übereinstimmen kann. Der Zweck des Daches, der im Schutz des Hauses vor Witterungseinflüssen besteht, ist dem Mittel nur äußerlich, denn das Dach zeigt im Laufe der Zeit deutliche Spuren der Abnutzung. Der Verschleiß aller technischen Mittel liegt also in ihrer unzureichenden Vermittlung mit dem Zweck. Liegt hier nur eine idealistische Verstiegtheit vor? Eine sehr wirklichkeitsnahe Antwort auf diesen Verdacht müßte auf die konkreten Bemühungen der Störungsfreiheit technischer Produkte verweisen. Hegel hat die Bedingung des Ideals einer absolut störungsfreien Maschine beschrieben, deren Elemente so mit dem Zweck verbunden sein müssen, daß im Gebrauch keine Abnutzung eintritt. Hegels störungsfreie Maschine funktioniert in seinem System im Punkt vollkommener Vermittlung, d.h. bei Übereinstimmung von Realität und Begriff. Wer nicht über den Weltgeist oder, wie oben schon ausgeführt, über die bescheidenere Version einer vollständigen Naturwissenschaft verfügt, der muß freilich mit äußeren Zwecken operieren. Der Abstand zu einer absoluten Vermittlung macht jedoch auch klar, daß wir unsere äußerlichen Zwecke setzen und unsere technischen Mittel alles andere als neutral sind. Wir betreiben in unserer Selbstverwiesenheit auch immer die Selbstbehauptung. Äußerliche Zwecke bleiben endliche Zwecke durch die Differenz zum Mittel. Langfristig zeigt sich in der unzureichenden Vermittlung also die Richtungslosigkeit.

Um die Richtung der Entwicklung geht es im Manifest der technischen Kultur, dem Instrumentalismus Deweys. Der ehemalige Hegelianer kennt keine absolute Wahrheit. Er löst sie in eine handlungserzeugte Wirklichkeit auf. Seine Erkenntnistheorie erfaßt einen funktionalen Gebrauch als Kern des Instrumentalismus. An die Stelle eines Abbildes der Realität tritt die experimentelle Prüfung auf Funktion, die immer vor dem Hintergrund eines soziokulturellen Kontextes zu beurteilen ist. Dewey bereitet die Einsicht, daß der Code des technischen Systems mit der Unterscheidung von Funktion und Disfunktion arbeitet, wesentlich vor. Hinter der Funktion finden sich Kriterien wie Effektivität, Produktivität, Erzeugbarkeit und Zerstörbarkeit, die nicht auf eine Natur zurückzuführen sind, sondern die Wechselwirkung zwischen Dingen beschreiben, die sich in der Folge der Arbeit einstellen. Jede zielgerichtete technische Handlung präpariert als Experiment eine Wechselwirkung zwischen den Dingen

heraus. Die Kontrolle oder die Randbedingungen des Experiments konstruieren einen notwendigen Zusammenhang von Grund und Folge. Der instrumentell Handelnde schneidet unter den Randbedingungen des Experimentes (Komplexitätsreduktion) aus der bei Dewey kontingenten Umwelt des Systems notwendige Zusammenhänge heraus. Das mittlerweile vertraute Muster findet sich also auch für den Instrumentalismus: Das System schafft Ordnung, wobei es ein Komplexitätsgefälle ausnutzt oder durch eine erste Unterscheidung bildet. Allerdings darf nicht in jeder Hinsicht eine Übereinstimmung mit dem hier analysierten technischen System vorausgesetzt werden. Tatsächlich spricht Dewey nicht von Möglichkeiten, sondern von Fortschritt, wenn er einen quantitativ erweiterten Handlungsbereich als das Maß menschlicher Freiheit einführt. Es sieht also zuletzt so aus, als ob der Denker die Entwicklung des Wissens mit einer Tendenz verbunden hätte, indem er die Wahlfreiheit in einem quantitativ erweiterten Handlungsspielraum zu einem Kriterium für Fortschritt erhebt. Andererseits bindet der Instrumentalismus die Wahrheit an eine konstruierte Wirklichkeit, und Deweys Ansicht über die Wissensentwicklung läßt, wie auch die Abrechnung mit jeder teleologischen Philosophie, keinerlei Platz für eine Richtungsvorgabe. Die Wahlfreiheit unter Alternativen garantiert im übrigen noch keinerlei Verbesserung und macht den damit verbundenen Fortschritt fraglich. Folgerichtig stellt der Instrumentalist dann auch fest, daß Wahlfreiheit und quantitativ erweiterter Handlungsspielraum zirkulär aufeinander verweisen. Der Zirkel läßt sich für ihn durch eine intelligente Wahl durchbrechen, die in verantwortungsvollem Einbezug der Folgen des Handelns einen Lernprozeß einleitet. Das technisch-instrumentelle Handeln selbst schafft nur einen quantitativen Zuwachs im Handlungsspielraum. Erst die Zusatzbedingung der Verantwortung kann diesem langfristig blinden Handeln seine gefährliche Orientierungslosigkeit nehmen. Übersetzt man Wahlfreiheit mit Wahlmöglichkeit und Erweiterung des Handlungsspielraums mit Anschlußmöglichkeiten, dann begründet Dewey die Notwendigkeit des Einbezugs einer erweiterten sozialen Verantwortung.

1.7. Begrenzung III: Die Reflexion auf die nichttechnischen Möglichkeiten

Der Instrumentalismus endete mit der Feststellung, daß nur durch die zusätzliche Verantwortung der Folgen des technischen Handelns ein Fortschritt zu gewährleisten sei. Damit ist ausgesprochen, was ganz unterschiedliche kritische Denker im 20. Jahrhundert mit dem expansiven technischen System verbinden, denn dieses System erzeugt von sich aus Möglichkeiten, aber keinen bedingungslosen Fortschritt. Es geht um eine Begrenzung des Systems mit seinen ständig erweiterten Möglichkeiten, die die schöpferische Produktion des Neuen weder reglementieren will noch kann. Die Schwierigkeit liegt darin, daß jede statische Grenzziehung versagen muß und eventuell durch die Entwicklung kurzfristig eingeholt wird. Die Begrenzung kann sich daher nur auf Variable berufen, die systemunabhängig sind, indem sie sich auf diesem Weg von dem momentanen Entwicklungsstand des Systems entkoppelt. Horkheimer und Adorno bemühen zu diesem Zweck die objektive Vernunft, die sie der innersystemischen subjektiven Vernunft gegenüberstellen. Bloch versucht die Natur als äußere Leitinstanz einer Allianztechnik einzuführen. Der Seinsdenker Heidegger plaziert das technische System als Ausdifferenzierung abendländischer Metaphysik in die Differenz von Seiendem und Sein. Technik und Wissenschaft gelten in der kritischen Theorie als exemplarischer Fall naturbeherrschender Rationalität. Als Natur erscheint sowohl innere und äußere Natur. Mit der Dressur der inneren Natur führen Adorno und Horkheimer vor, wie sich durch die Dialektik des technischen Systems nicht nur die materielle Systemumgebung verändert, sondern gemäß den gewachsenen Möglichkeiten die konstruierten Komplexe einen Umfang erreichen, in denen der Konstrukteur seinem eigenen Organanschluß nicht entgehen kann. Die dialektische Gratwanderung führt von einem schwachen Selbst, das sich bei der Naturbeherrschung noch der Mimesis bediente und sich in der Nähe jener Nachahmung aufhielt, mit der die vorliegende Arbeit begann, zu einem technisch formierten Subjekt. Die Beurteilung der Technik fällt jedoch nicht ausschließlich negativ aus. Die frühe kritische Theorie wußte sich in ihren Hoffnungen bezüglich der Produktivkräfte bei Marx gut aufgehoben. Um so deutlicher macht sich die spätere Enttäuschung über die ausbleibende Sprengung der Produktionsverhältnisse

geltend. Das gipfelt zuletzt in der Forderung der Umkehrung notwendiger Schritte. Zunächst sollen die Produktionsverhältnisse verändert werden, und anschließend erst ließe sich die Beherrschung innerer und äußerer Natur rückgängig machen. Zu weit sei die maschinell-konkrete Instrumentalisierung und die abstrakte Rechnerei in der zweiten Natur geraten, die mangels anderer Möglichkeiten als einzige Option die technischen Möglichkeiten offen ließe. Die Entfesselung der Produktivkräfte führt gemäß Adorno und Horkheimer nur immer tiefer in die Selbstverstümmelung hinein. Die planlose Verschlingung von Ökonomie und technischer Innovation läßt sich nur durch einen Gegenentwurf stoppen. Dieser Entwurf spielt die objektive Vernunft nicht gegen die subjektive und instrumentelle Vernunft aus. Der Zuständigkeitsbereich subjektiver Vernunft bleibt sogar unangetastet. Der Sinn der objektiven Vernunft besteht dann darin, daß ein von den technischen Rückwirkungen weitgehend freies oder korrekturfähiges Subjekt die normative Orientierung einer wild operierenden subjektiven Vernunft übernehmen soll. Das eigentliche Problem sehen die Frankfurter also in einer langfristigen Ausrichtung der subjektiven Vernunft. Ihr Problem sei nicht mangelnder Sachverstand, sondern letztlich ihre Orientierungslosigkeit. Diese mache sich schon bei der Zwecksetzung deutlich, die nicht nur ökonomischen Interessen, sondern auch technikimmanenten Vorgaben folge. Die angesprochene Eigenlogik darf dabei als die konsequente Folge aus dem dialektischen Entwurf gelten. Ohne Dialektik kein Umschlag und ohne Umschlag kein neues Emergenzniveau, auf dem systemeigene Belange den Subjekten als Zwang deutlich zu werden beginnen.

Anstelle der objektiven Vernunft versucht Bloch eine Begrenzung der technischen Möglichkeiten durch die Konzeption einer Allianztechnik durchzuführen. Als Partner in der Allianz dient die als Prozeß gedachte Natur. Benötigte Dewey die Verantwortung, Horkheimer und Adorno die objektive Vernunft, so zieht Bloch als unabhängige Variable die Natur heran. Gegenwärtige Technik hat für den Materialisten Bloch nichts mit der Natur zu tun. Sie steht dort nach seiner wortwörtlichen Aussage wie eine Besatzungsarmee in Feindesland. Die blochsche Vorstellung einer Prozeßmaterie rückt damit zu einer Leitinstanz des technischen Systems auf. Nachdem die Prozeßmaterie von Bloch selbst in die Nähe der Potenzmaterie

gerückt wird, entsteht ein nicht unbegründeter Teleologieverdacht. Der Eindruck verschärft sich um eine Kategorie Möglichkeit, die der Hoffnungsphilosoph mit einer Tendenz im Weltprozeß verbindet. Erst Burghardt Schmidt, langjähriger Mitarbeiter Blochs, entkräftet den Verdacht durch den Hinweis auf eine offene Teleologie bei Bloch. Die offene Teleologie als Selektion der realen Möglichkeiten der menschlichen Praxis zielt auf die Produktion von Neuem. Was Luhmann Anschlußmöglichkeiten nennt, das bezeichnet Schmidt als Neues. Als synonym gilt für Schmidt darüber hinaus die Kategorie des Neuen und die Produktion von Sinn. Dies deckt sich mit dem Verweis von Sinn auf Sinn bei Luhmann. Was bei Bloch damit deutlich wird, ist die Bedeutung einer Zukunftsperspektive, die nicht hinter die technischen Möglichkeiten zurückfallen darf. Die technischen Möglichkeiten lassen sich nur durch Möglichkeiten eines anderen Typs begrenzen. D.h. die Begrenzung muß zugleich die Luhmannsche Sinnbedingung erfüllen, daß die Limitation Anschlußmöglichkeiten bietet. Die soziale Phantasia hat dabei selbstverständlich einen Abstand zur technischen Rationalität einzuhalten. Es kommt hier weniger auf das sicher beschränkte Lösungspotential der konkreten Allianztechnik an, deren kritische Diskussion nicht wiederholt werden soll. Der Hoffnungsphilosoph zeigt mit seinem eigenen Beispiel, daß sich ein Begrenzungskriterium von Möglichkeiten nur über die Eröffnung eines alternativen Möglichkeitshorizontes halten kann. Für Bloch ließe sich dies noch auf das messianische Sendungsbewußtsein des Marxisten im Spätkapitalismus zurückführen, der die soziale Utopie mit Hoffnung kaschiert. Ein gänzlich unmarxistischer Einwand müßte dagegen darauf bestehen, daß Heidegger zu einem analogen Ergebnis kommt, wenn es um die Möglichkeiten geht.

Die Wissenschaft operiert auf der Grundlage einer bestimmten Seinsverfassung, so lautet Heideggers konstruktivistische Interpretation, die mit der Vorgeschichte eine ausführliche Bestätigung fand. Die Verfaßtheit des Seins, die sich beispielsweise in einer berechenbaren Materie zeigt, ist die Voraussetzung für die Ausdifferenzierung des wissenschaftlichen Systems. Was in der Folge als Wirklichkeit erscheint, das zeigt das römische Verständnis von operatio bereits an. Die operationale Wissenschaft betrachtet als Ergebnis, was auf eine actio folgt. Das Wirkliche zeigt sich als Folge einer Handlung. In welchem Verhältnis steht die

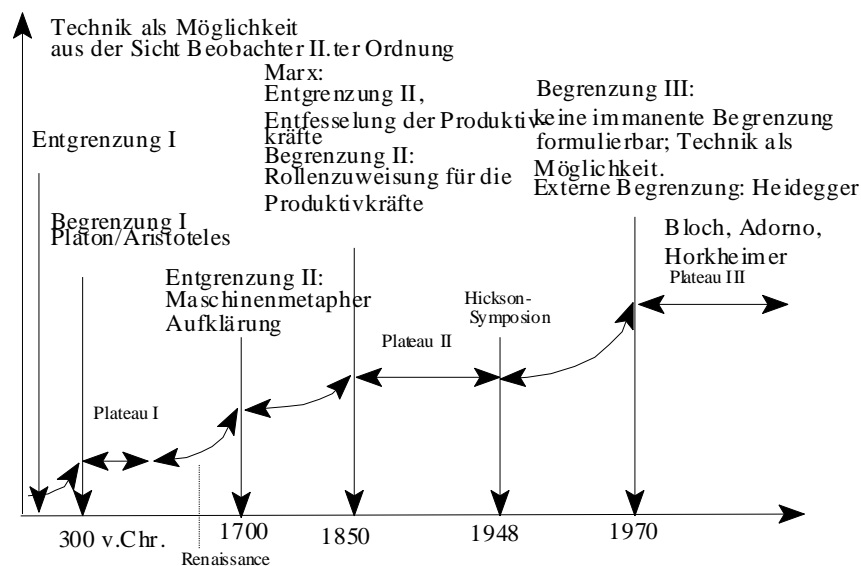
Wissenschaft nun zur Technik? Die Wissenschaft gehört in den Bereich des Wesens der Technik. Das Wesen der Technik, das nichts Technisches meint, nennt Heidegger das Ge-stell. Das Ge-stell umfaßt sowohl Wissenschaft als auch Technik und findet in der abendländischen Metaphysik keine Begrenzung. Die Seinsverfassung der abendländischen Metaphysik, Technik und Wissenschaft bilden den Bestand des Ge-stells. Die Erfüllung des Bestandes im Ge-stell umfaßt beispielsweise die Integration der Systemumgebung durch innersystemische Entwürfe wie die kosmologische Maschine, die Uhrenmetapher, die ökonomische Maschine und zuletzt der informationsverarbeitenden Maschinen. Durch die Erfassung des Letztstandes des Bestandes läßt sich das Ge-stell als Wesen der Technik, als Art und Weise ihres Daseins jedoch niemals erfassen. Alle Versuche, eine Begrenzung aus dem Bestand heraus vorzunehmen, kommen notorisch zu spät, denn die neuzeitliche Wachstumsdynamik operationaler Wirklichkeitsproduktion ist in ihren Möglichkeiten nicht einzuholen. Als Wesen des Technischen erfaßt das Ge-stell in diesem Sinne auch alle zukünftigen Möglichkeiten eines technisierten Denkens. Heidegger wählt den Ausweg einer Art negativen Ontologie, die mit der Differenz von Seiendem und Sein arbeitet. Das führt zu einer Reihe von Begriffspaaren, die innerhalb und außerhalb der Grenze des Ge-stells ihre Gültigkeit besitzen. Strenggenommen besitzen die äußeren Begriffe auch im Ge-stell Gültigkeit, aber sie kommen dort nur als verstellte Begriffe vor.

Als Begriffspaare des Innen-/Außenverhältnisses des Ge-stells lassen sich beispielsweise Gegenstand und Ding, Entbergung und Verborgenes, Existenz und Ek-sistenz, verstellende Möglichkeit und höhere Möglichkeit anführen. Das ursprüngliche Ding verwandelt sich im Ge-stell, wie bei Husserl, in einen verdateten Gegenstand. Als Beispiel für ein Ding dient Heidegger ein Krug, der mit der Beschreibung als Hohlraum zur Aufbewahrung von Flüssigkeit in einen Gegenstand übergeht. Innerhalb des Ge-stells ist der Mensch auf eine spezifische Art der Entbergung festgelegt, die die Fülle des Verborgenen außerhalb verstellt. In der extremsten Ausprägung führt die Verstellung zur Seinsvergessenheit. Im Ge-stell existiert der Mensch. In der Fülle des Seins ek-sistiert er. Im Ge-stell konstruiert der Mensch die verstellenden Möglichkeiten. Aber das Sein ist mehr als das Ge-stell. Genau genommen ist das Ge-stell nur

ein Geschick des Seins. Je weiter sich das reduzierte und rationalisierte Dasein im Bestand des Gestells ausdifferenziert hat, desto mehr schiebt sich ein bestimmter Modus des In-der-Welt-Seins vor das Verborgene. Wenn Sein bei Heidegger die Bedingung von Möglichkeit stellt, einer Möglichkeit, die über der Wirklichkeit rangiert, dann macht der Seinsdenker diese Möglichkeit des Seins oder das verstellte Verborgene gegen das Ge-stell geltend. Es handelt sich um ein weiteres Beispiel, daß den technischen Möglichkeiten nur mit anderen Möglichkeiten zu begegnen ist, wie sie sich nach einem Wechsel der Seinsverfassung ergeben.

1.8. Zwischen Entgrenzung und Begrenzung

Die Geschichte der Interpretationen der Beobachter zweiter Ordnung folgt unter dem Aspekt des technisch Möglichen einer Begrenzung in drei Schritten. Die entsprechenden Entgrenzungen und Begrenzungen sollen abschließend noch einmal im Zusammenhang dargestellt werden. Das folgende Schema dient einem ersten Überblick, wobei besonderer Wert auf die Darstellung des Wechsels zwischen Begrenzung und Entgrenzung gelegt wurde.



Entgrenzung I: Mit der griechischen Aufklärung (500 v.Chr.) kommt es zur Ausbildung einer autonomen Intelligenz, die nicht zuletzt die Rolle des Schlichters in den Auseinandersetzungen der Polis übernimmt. Ihr Kennzeichen besteht in der Fähigkeit des Denkens zweiter Ordnung, dem Denken über das Denken von der Welt. Die hier erreichte Stufe der Reflexion verdankt der phonetischen Schrift als medientechnischer Revolution außerordentlich viel. Tatsächlich garantiert die Entlastung des kulturellen Gedächtnisses durch schriftliche Fixierung nämlich nicht eine gesteigerte Exaktheit der Überlieferung, sondern sie fördert im Gegenteil die Varianz durch den Bedarf an Textauslegung, der Interpretation von bereits Gedachtem. Die kulturelle Identität der oralen Gesellschaft basierte dagegen auf der Abhängigkeit von der Exaktheit der Textreproduktion aus dem Gedächtnis des Redners. Jede Abweichung oder Interpretation hätte innerhalb weniger oder einer Generation die Bedeutung des Textes völlig verkehren können. Die Gedächtnisleistung war an das Ritual exakter Weitergabe gebunden. Die literale Kultur kann sich die Textauslegung leisten, obwohl Platon im *Phaidros* in der wohl ersten Medienkritik der Geschichte auf die Nachteile des Verfahrens hinweist. Die Textinterpretation begünstigt den Grundzug des Denkens zweiter Ordnung, indem die Reflexion auf das schriftlich fixierte Denken ohne die Einschränkung eines hohen Aufwandes bei der mnemotechnischen Speicherung arbeiten kann. Entscheidend ist aber die veränderte Art der Textweitergabe selbst. In der *Dialektik der Aufklärung* findet sich ohne nähere Kommentierung der Hinweis, daß die schriftliche Fixierung den Mythos bricht. Unter Hinzunahme von Platons Medienkritik macht sich die fehlende Korrekturmöglichkeit des reproduzierenden Redners für den Leser des Ep os empfindlich bemerkbar. Die in eigener Regie erschlossene Bedeutung kann durch ein schwächeres kulturelles Gedächtnis, das eben auf den Text gestützt bleibt, immer weniger korrigiert werden. Die Entgrenzung I, die mit dem Auftreten einer autonomen Intelligenz in der antiken Klassik zusammenfällt, äußert sich folgenreich in der Fähigkeit des Denkens zweiter Ordnung oder, was gleichzusetzen ist, im Beobachter zweiter Ordnung, wie ihn die Kybernetik zweiter Ordnung im 20. Jahrhundert eingeführt hat. Soweit die Vorbedingungen, die nach Goody, Eisenstadt und Elkana das Denken zweiter Ordnung fördern. Die Entgrenzung der Techne, die einer Technisierung der griechischen Gesellschaft im fraglichen Zeitraum entspricht, hat Löbl

nachgewiesen. Es entsteht unter den genannten Bedingungen eine Erklärungsbedürftigkeit der Techne, die vor allem auch die Produktion des Neuen berücksichtigen muß.

Begrenzung I: Nach der griechischen Aufklärung ist die Welt nicht nur in Bewegung geraten, sondern auch verstärkt interpretationsbedürftig geworden. Entgegen den sophistischen "Machenschaften" kann sich reflexives Denken nicht mit der Angabe bloßer Regelmäßigkeit bei der Herstellung von Künstlichem zufriedengeben. Das Denken zweiter Ordnung fragt für die Technekonsequenz der Herkunft des Denkens oder Handelns jener Handwerker nach, die das Neue produzieren. Die Antwort der Beobachter zweiter Ordnung kehrt den systemischen Charakter hervor. Die spezielle Begrenzung I der Artefakte durch Platon und Aristoteles gewährleistet eine Einschränkung der Komplexität. Die gewählte Erklärung gestattet den Aufbau einer Ordnung gegenüber den Artefakten der Techne. Das Verfahren der Begrenzung I legt durch die Endlichkeit und Abgeschlossenheit des Urbildbereiches der Nachahmung (Ideenwelt und Potenzmaterie) die Bildmenge des Neuen fest. Die Begrenzung der Möglichkeiten erfolgt durch die Geschlossenheit des Urbildbereiches.

Plateau I: Nach dem Zerfall des römischen Reiches (395 n.Chr.) gerät der lateinische Westen in eine Art wissenschaftliche Isolation. Gemessen am antiken Kenntnisstand täuscht die Bezeichnung Plateau über eine Phase des Verlustes wissenschaftlicher Erkenntnisse hinweg. Erst um 800 kommt es beispielsweise mit der karolingischen Renaissance zu einer einheitlichen Wissenschaftssprache des Westens. Es beginnt die Vorbereitung der Entgrenzung II, die als Entriegelung des Möglichkeitsraumes ihren Anfang nimmt. Ein entscheidender Schritt erfolgt um 1200 in Chartres. Die Öffnung des Möglichkeitshorizontes erzwingt die Eigenschaft der Allmacht Gottes. Der voluntaristische und allmächtige Gott benötigt eine offene Welt für seine Schöpfungen. Die entstandene Möglichkeit verbleibt noch ganz im transzendenten Raum des göttlichen Schöpfungswillens, aber das Neue drängt sich nicht mehr in einer geschlossenen Welt mit feststehenden Grenzen. Hundert Jahre später kann der nämliche Gott bei Ockham auch noch den Widerspruch geltend machen. Der weltlichen Entgrenzung des

Schöpfungsraumes folgt also die logische Entgrenzung mit der Gültigkeit des Widerspruchs. Das wissenschaftliche Denken gerät unter diesen Voraussetzungen an den Rand des totalen Zusammenbruches. Der Dichter und Frühhumanist Petrarca wählt in der mißlichen Lage den Ausweg, den Menschen als unfähig für die Wissenschaft zu erklären. Zwar gäbe es keinen homo sapiens, aber ein Plädoyer für den homo faber ließe sich im Hinblick auf die praktischen Fähigkeiten des Menschen durchaus vertreten. Es wird nur noch ein gutes halbes Jahrhundert nach dem Tode Petrarca in Anspruch nehmen, bis der Löffelschnitzer des Nikolaus von Cues mit einigem Recht auf die Tatsache pocht, daß hölzerne Löffel in der Natur nicht vorkommen. Daher könne keine Nachahmung vorliegen. Der konstruktive Mensch tritt in seiner Selbstverwiesenheit hervor. Die Möglichkeiten liegen bei dem schöpferischen Menschen, aber sie eröffnen nicht nur die Seite einer Konstruktion des Neuen, sondern sie bringen auch Schwierigkeiten mit sich. Die Garantie der Potenzmaterie als Urbild des Nachzuahmenden löst sich in die Notwendigkeit des Beweises eigener Erkenntnisse auf. Die Selbstverwiesenheit ist mit der Kehrseite der Selbstversicherung belastet. Dieser Mensch muß sich seiner Erkenntnisse allerdings selbst versichern, was die Mathematik als beweisbare Methode liefern kann. Der theoretisch konstruktive Hintergrund beginnt als beweisfähiges Verfahren eine verstärkte Rolle zu spielen, während die antike Potenzmaterie zunehmend unter den Verdacht der Willkür gerät.

Entgrenzung II: Die Aufklärung gewinnt ihre entgrenzende Eigenschaft vor allem durch die gewachsenen mechanischen Möglichkeiten. In dieser Automatenwerkstatt gilt der Grundsatz, daß die Herstellung des Neuen ganz als menschliche Fähigkeit zu gelten hat. Die Kunst der Maschinenherstellung erreicht bei Pierre Jaquet-Droz (1760 Schreiberautomat) und Vaucanson (1741 Webstuhl) bereits ein hohes Niveau. Trotz dieser praktischen Beweise einer gewachsenen realen Fähigkeit, übertreibt die Maschinenmetapher der Aufklärung gewaltig. Es ist eben auch nur eine Metapher, wenn Tier, Mensch, Staat und Sternenhimmel als Maschine gelten. Erstes Faszinosum ist die Uhr als selbstläufiger Mechanismus. Die Kritik Kants wird anschließend messerscharf die Analogie zu Lebendigem durchtrennen. Die Uhr, so der Einwand

des Königsberger Philosophen, bringt nämlich keine Uhren hervor. Es bleibt also ohne Zweifel bei einer befristeten Metapher. Wirkliche Aufmerksamkeit kann allerdings der Hintergrund beanspruchen, der als geschichtlicher die Wendung im Denken verdeutlicht. Als Entgrenzung kann die Maschinenmetapher schon deshalb gelten, weil das konstruierte Artefakt "Maschine" in seiner Berechenbarkeit ein universales Modell abgibt. Die essentielle Wende steckt erst darin, daß statt einer begrenzenden Substanz, die den Möglichkeitsrahmen der Artefakte vorgab, die hausgemachte Berechnung über der Wirklichkeit rangiert. In der antiken Ontologie steckt das Mögliche in der Substanz. Die Aufklärung läßt sich von einem Artefakt faszinieren und erklärt das Mögliche zur Angelegenheit menschlicher Konstruktion, wobei ein geschlossener Funktionskomplex in den Vordergrund tritt. Ließe sich dies alles unschwer auf die Ebene des reinen Denkens beschränken, so kann andererseits kein Zweifel darüber bestehen, daß eine viel realere Entgrenzung hier ihre Vorbereitung gefunden hat. Marx sieht in der Werkzeugmaschine die Voraussetzung für die Entfesselung der industriellen Produktionsweise und ihre Mechanik bewirkt nicht nur denkbare Metaphern. Die Analyse der Entgrenzung II fällt bei Marx als Voraussetzung mit der anschließenden Begrenzung II zusammen. Die Produktionsweise einer Gesellschaft ist mit der industriellen Revolution derart getroffen, daß die Begrenzung II die Gesellschaftsformen mit dem technischen Möglichkeitsraum in Zusammenhang bringen kann. Für die Zukunft sieht Marx den Widerspruch zwischen der Entwicklung der Produktivkräfte und den Produktionsverhältnissen im Reich der Freiheit enden. Er setzt ohne sozialutopischen Gehalt die Fortschrittstheorie der Aufklärung in ihrem sozialen Anspruch fort. Die intendierte Entwicklung stellt sich jedoch nicht ein, und die Folgen sind nicht unbedeutend. Die unerfüllten Hoffnungen setzen sich bis in die Interpretationen der Autoren der Begrenzung III fort, oder sie liefern zumindest weitreichende Denkanstöße für die dort stattfindenden Umorientierungen.

Plateauphase II: Die Umkehrung des Fortschrittsgedankens reagiert, wie die intensive Diskussion der Technik in den dreißiger Jahren des 20. Jahrhunderts gezeigt hat, auf technische Möglichkeiten, die die Tradition in einem bedrohlichen Maß aufzulösen beginnen. Die Auflö-

sung der Wirklichkeit in technische Möglichkeiten verliert jede Garantie auf soziale Verbesserung und die verhängnisvolle Lösung lautet auf Totalitarismus, mit den vertrauten Eigenschaften der Disziplin, Pflichterfüllung, Ordnungsliebe und Führernatur. Die Begrenzung lautet auf Beherrschung technischer Möglichkeiten durch die total geordnete Gesellschaft, was in der unmittelbaren Folge der Weimarer Republik als erschreckende Probe auf das Exempel aufgeht.

Mit der Technokratiedebatte eröffnet sich in der Plateauphase II ein Interpretationskomplex, der zwischen einem einflußreichen Teilsystem, einer ideologiefreien Sachlogik und einem alles überformenden technischen System als Geschichtssubjekt schwankt. Die gemeinsame Tendenz aller Ansätze arbeitet jedoch deutlich die Systemzüge heraus, die als Superstruktur, universale Technik und Kolonialisierungsthese bekannt sind. Der hemmungslosen Überformung durch das technische Teilsystem setzen die Autoren Versuche zu einer Begrenzung durch Schließung des Systems entgegen. Gehlen bemüht sich um eine anthropologisch fundierte Axiomatik, die auf der Grundlage des vorherrschenden Maschinentyps in dem Finalstadium der Vollautomatisation aufgehen soll. Schelsky bietet bei kritischem Tenor den Versuch einer analytischen Begrenzung durch den Verweis auf eine Eigenlogik an. Freyer beschränkt sich bei dem ihm bekannten Stand der Technik auf das Endstadium der Vollautomatisation. Bei Günther Anders gerät die Angabe der Begrenzung unversehens in die Nähe der Entgrenzung. Als fiktives und keinesfalls erreichtes Endstadium gilt die Verwandlung des Universums in eine Maschine. Ellul formuliert schließlich die immanenten Bedingungen eines Systems, das in einer schlechten Unendlichkeit der totalen Störungsfreiheit aufgeht.

Soweit Begrenzungsversuche vorliegen, die nicht per se in Entgrenzungen umschlagen, lassen sich in stark verkürzter Form die folgenden Gegenargumente anführen. Die Finalisierung des technischen Systems auf der Grundlage des Typs Werkzeugmaschine scheitert an den erweiterten technischen Möglichkeiten. Die technische Entwicklung liefert mit der informationsverarbeitenden Maschine ein massives Gegenargument. Statt einer Axiomatik der Organe als Basis einer mit der Vollautomatisation schließenden technischen Entwicklung bei Gehlen empfiehlt sich die Weltoffenheit Schelers als grundsätzliche Stellung des Akteurs im tech-

nischen System. Die Mängelthese Gehlens steht in diesem Fall in keinem Widerspruch zur Informationstheorie, indem der Mangel an Anpassung nun als positive Vorbedingung eines Informationsgefälles und Informationsflusses betrachtet werden kann. Gehlen setzt dagegen das an seine Umgebung angepaßte Tier als Optimum ohne Mängel. Dieser informationstheoretisch ungünstigste Fall gilt bei Blockade der Entwicklungsmöglichkeiten paradoxerweise als Optimum. Der Informationsfluß kommt bei optimaler Anpassung zum Erliegen, denn die Umweltkoppelung des betreffenden Organismus arbeitet auf der Basis relativ fest gefügter Reiz-Reaktions-Schemata. Das Votum für die Schelersche Weltoffenheit kann dagegen das Neue der schöpferischen Arbeit im Sinne eines Informationsflusses für sich geltend machen. Allerdings mißlingt über den Einbezug des schöpferischen Akteurs die Schließung des Systems gründlich. Dessen Kennzeichen ist bei Einbezug des Neuen gerade die Offenheit. Ähnlich ergeht es den Ausführungen Husserls. Blumenberg kann in überzeugender Weise geltend machen, daß der Sinnverlust der europäischen Wissenschaft, den Husserl in der Krisisschrift beklagt, tatsächlich ein kalkulierter Sinnverzicht ist. Der Verzicht erfolgt zu Gunsten der Dynamik des Neuen. Luhmann formuliert den gleichen Sachverhalt als selbsttragenden Sinntypus, der Anschlußmöglichkeiten garantiert. Sinn verweist auf Sinn solange Anschlußmöglichkeiten existieren. Die Konsequenz, die sich am Ende der Plateauphase II bietet, besteht nun darin, daß die Versuche der Begrenzung des technischen Systems mit Möglichkeiten durch Erzeugung eines geschlossenen Ganzen gescheitert sind. Neben den unerfüllten Hoffnungen, die eine Entwicklung des marxischen Widerspruches hätte erbringen sollen, ist die Begrenzung III damit vorbereitet. Die Übergänge gestalten sich freilich umständlich und die wesentlichen Bestimmungsstücke der Begrenzung III fallen bei den vorgestellten Denkern in das Spätwerk. Selbst dort bleibt eine gewisse Ambivalenz noch spürbar, die deutliche Reminiszenzen an die Frühphasen aufweist. Insgesamt zeigt sich die Entwicklung, die die Stellungnahmen der Denker der Begrenzung III durchmachen, ganz von der Erfahrung der Plateauphase II getragen. Was in obigem Schema als Hickson-Symposion (1948) eingetragen ist und als Geburtsstunde des Digitalrechners gelten könnte, leitet einen Umbruch ein, in dessen Aufschwung wir uns noch befinden und der im nächsten Abschnitt zur Sprache kommt. Gleichzeitig kündigt sich

mit der Biotechnologie der nächste Entwicklungsschub an. Einen direkten Einbezug in die Überlegungen von Adorno, Horkheimer, Bloch oder Heidegger hat die informationsverarbeitende Maschine nicht gefunden.

Begrenzung III: Wie bereits angemerkt beginnt die Frühphase der Begrenzung III aus geschichtlicher Perspektive mit der Entgrenzung II. Marx verlängert die Fortschrittstheorie der Aufklärung. In einer klaren und eindeutigen Analyse der großen Industrie und Maschinerie gewinnen die Produktivkräfte eine herausragende Bedeutung im Rahmen einer Entwicklung, die in das Reich der Freiheit führen soll. Die prognostizierte Entwicklung stellt sich jedoch nicht ein. Die sozialen Hoffnungen, die mit der Entwicklung der Produktivkräfte auf der Ebene der Werkzeugmaschine (bzw. Kraftmaschine) bei Marx verbunden waren, werden enttäuscht. Die Interpretation der technischen Möglichkeiten beginnt eine Ambivalenz auszuweisen. Die Fortschrittstheorie der Aufklärung verliert mit der Zunahme technischer Möglichkeiten zunehmend an Attraktivität. Zwar darf die Annahme eines forcierten technischen und wissenschaftlichen Fortschritts uneingeschränkte Gültigkeit beanspruchen, aber die verbundenen sozialen Hoffnungen bleiben vielfach hinter den realen Ereignissen zurück. Die Herstellung des Neuen läßt sich dadurch jedoch keinesfalls behindern. Tatsächlich ist das System seitens der menschlichen Bedingung der Weltoffenheit selbst so offen, daß gerade in bezug auf Neues die Einführung einer Selbstbegrenzung, sei es durch die Entfaltung interner Systemlogik oder organischer Axiomatik, wenig Sinn macht. Die Autoren der Begrenzung III sehen sich also nicht nur der geschichtlichen Tatsache einer ausbleibenden marxschen Prognose gegenüber, was die Frankfurter in eine frühe und späte Phase der kritischen Theorie hineinzwängt, sondern Bloch kostet eine Stellungnahme zu den Differenzierungen am Begriff Fortschritt sogar sein Amt als offizieller Staatsphilosoph in der DDR. Wenn für Adorno und Horkheimer die ausbleibende Prognose zur Produktivkraftentwicklung bei Marx eine Wende einleitet, dann ruft Jüngers Arbeiter die Umorientierung bei Heidegger hervor. Die Begrenzung III darf also auch als Konsequenz der Plateauphase II gelten, die sich jedoch nicht nur auf enttäuschte Hoffnungen reduziert. Es tritt entscheidend die Erkenntnis hinzu, daß sich die technischen

Möglichkeiten nicht immanent begrenzen lassen. Elluls abschließender Kommentar, daß die Wirklichkeit verstärkt in Möglichkeiten aufgelöst werde, findet dadurch nachhaltige Zustimmung. Heideggers Ge-stell als Wesen der Technik darf hierbei als der umfassendste Versuch einer Beschreibung des technischen Systems gelten, der nicht auf der Ebene der Erfassung des technischen Bestandes stehenbleibt. Gemeint ist, daß aus soziologischer Sicht eine Aufzählung der technischen Gerätschaft oft wenig Aufschlüsse liefert. Bei einem System mit Möglichkeiten, daß aus gesamtgesellschaftlicher Sicht vor allem mit der Produktion des Neuen seinen Einfluß geltend macht, müßte eine vorausschauende Analyse eine umfassende Prognose beinhalten. Die schöpferischen Kräfte des Analytikers stehen in diesem Fall mit den kreativen Eigenschaften des weltoffenen Menschen im technisch-naturwissenschaftlichen Bereich in einem ständigen Wettstreit. Unter diesen Voraussetzungen zieht der Seinsdenker den Schluß, daß das System als Bestand des technischen Letztstandes, als Rationalisierung und die anderen menschlichen Möglichkeiten verstellender Komplex zwar nicht vollständig zu beschreiben ist, aber als Ge-stell benannt werden kann. Es kommt anschließend nicht auf ein fortgesetztes Lamento über die nicht abreißende Kette technischer Neuerungen an. Die Option auf Möglichkeiten läßt sich, und da stimmt die blochsche Variante mit Heidegger überein, nur durch andere Möglichkeiten ersetzen. Spielte in Deweys Philosophie der Erfahrung die soziale Phantasie eine ausgesuchte Rolle als Korrekturgröße des Instrumentalismus, so stimmen auch Horkheimer und Adorno mit den Genannten überein. Die objektive Vernunft macht jenen instrumentell desavouierten Komplex geltend, der bei Heidegger zwar an die Weisung des Seins gebunden bleibt, aber analog durch die Tätigkeiten im Ge-stell verstellt wird. Die *Dialektik der Aufklärung* und die Existenzontologie im Ge-stell beschreiben den gleichen Sachverhalt: Unter Berufung auf den funktionalen Vorteil instrumenteller Konstruktion verliert jenes Denken an Einfluß, daß keine verwertbare Maschine als Ergebnis zeitigt. Das vordergründig zweckgebundene Denken gehört zur vorherrschenden Wirtschaftsform wie der berechnende Typ schlechthin. Die wirkliche Bedrohung erwächst jedoch aus der Einseitigkeit der technischen Fingerübung, die als eingeschliffenes Handlungskonzept für andere Möglichkeiten blind macht. Es ist diese Folge der technischen Möglichkeiten der Moderne, die die Kritik der Denker innerhalb der

Begrenzung III herausfordert, nicht die Technik selbst.

Sachlich-immanent läßt sich die Technik mit Möglichkeiten - so die zentrale Erkenntnis auf der Stufe der Begrenzung III - nicht mehr begrenzen. Hinzu kommt die Tatsache, daß sich die Technik eben nicht in gewünschter Weise verhält. Die Eingrenzung oder Begrenzung muß daher eine Variable geltend machen, die von der Technik selbst unabhängig bleibt. Diese Begrenzung von außen erinnert zunächst an die antike Begrenzung I, indem eine Entkoppelung des begrenzenden Maßes angestrebt wird. Bei Platon und Aristoteles garantiert die Nachahmung eines vorhandenen Urbildbereiches die Unabhängigkeit des Möglichen von der Techné. Im Vergleich macht sich die Differenz deutlich. Die Denker der Begrenzung III können die Möglichkeit von einer unter der Bedingung der Weltoffenheit konstruktiv betriebenen Technik nicht mehr trennen. Das Sein ist gemessen an der antiken Substanzontologie zu einer Funktionsontologie verwandelt worden. Dieses technische Sein kann zwar nicht das Sein selbst betreffen, weshalb Heidegger von einer operationalen Wissenschaft spricht, die ihren Gegenstand nach eigener Maßgabe zurichtet. Das Sein betrifft vielmehr die Möglichkeiten des Menschen und nicht nur die Technik als eine Möglichkeit. Die Möglichkeiten des Menschen rangieren dementsprechend prinzipiell über der technisch verfaßten Wirklichkeit. Deweys zentraler Ansatzpunkt, die Auflösung des Gegenstandes in verrechenbare Daten, oder die Interpretation des Menschen als homo faber bei Petrarca zielt im übrigen wie bei Heidegger in die Richtung einer operational verfaßten Wissenschaft. Das Urteil fällt also ungewöhnlich einheitlich aus. Nachdem die Konstruktion unter Selbstverwiesenheit erfolgt, muß und kann die Korrektur nur unter dieser Vorgabe stattfinden. Für ein externes Maß der Korrektur, das die menschlichen und nicht nur technischen Möglichkeiten einzubeziehen weiß, muß unter der Selbstverwiesenheit ein Separationsansatz für die notwendige Entkoppelung sorgen, der das Korrekturmaß von unseren technischen Möglichkeiten trennt. Die Erzeugenden der anderen Möglichkeiten lauten in der Begrenzung III auf objektive Vernunft, Natur und Sein.

Ohne die philosophische Argumentation zu wiederholen, lautet die Schlußfolgerung darauf, daß die technischen Möglichkeiten aus sozialer Sicht nicht durch den Hinweis auf ein katastrophales kulturelles Verfallsszenario zu bewältigen sind. Der Verfall verliert gegenüber einem

Zukunftsszenario mit gesteigerten Möglichkeiten wie selbstverständlich an Attraktivität. Vielmehr muß die soziale Phantasie die menschlichen Möglichkeiten zur Geltung bringen, die selbstverständlich über den technischen Möglichkeiten anzusetzen sind. Die Begrenzung III lehrt hierzu, daß tunlichst eine Trennung angebracht erscheint, die praktisch auf eine Entkopplung hinausläuft. Menschliche Möglichkeiten sollten für den Kontext der Formulierung des gesellschaftlich Gewollten nicht von vorneherein mit und auf den technischen Möglichkeiten aufbauen. Die Techniksoziologie gewinnt unter dieser Voraussetzung verstärkt die Bedeutung, unter Kenntnis des technisch Möglichen die nicht-technischen Spielräume auszuloten, die menschliche Möglichkeiten beinhalten. Das zugehörige soziologische Programm wäre gewaltig. Sein Stichwort, die Subjektzurichtung in der Geschichte, hätte die Freiräume zu rekonstruieren, die durch technische Revolutionen und Möglichkeiten verloren gehen. Die Feststellung von Verlusten rechtfertigt jedoch, dies sei nochmals betont, keinerlei Schuldzuweisung an die Technik. Die Verluste gehören zur dialektischen Bilanz der menschlichen Geschichte, wie die technischen Möglichkeiten einen Zugewinn bedeuten können. Die Begrenzung III stellt sich unter dem Schwerpunkt des technischen Systems mit Möglichkeiten als geschichtliche Konsequenz dar, die einen radikalen Schnitt nahelegt. Es kommt auf den sozialen Baukasten einer Subjektivität an, die zukünftig ihre eigenen, rekonstruierten Elemente aus der Geschichte gegen die Vergessenheit des eigenen Seins zu verwenden weiß. Das Plädoyer lautet auf Eigenverantwortung und Selbstbewußtsein des Sozialen, das sich unabhängig von den technischen Möglichkeiten wieder ernst nehmen muß, damit es anschließend wissen kann, was es will.

2. Schlußfolgerungen und Ergebnis

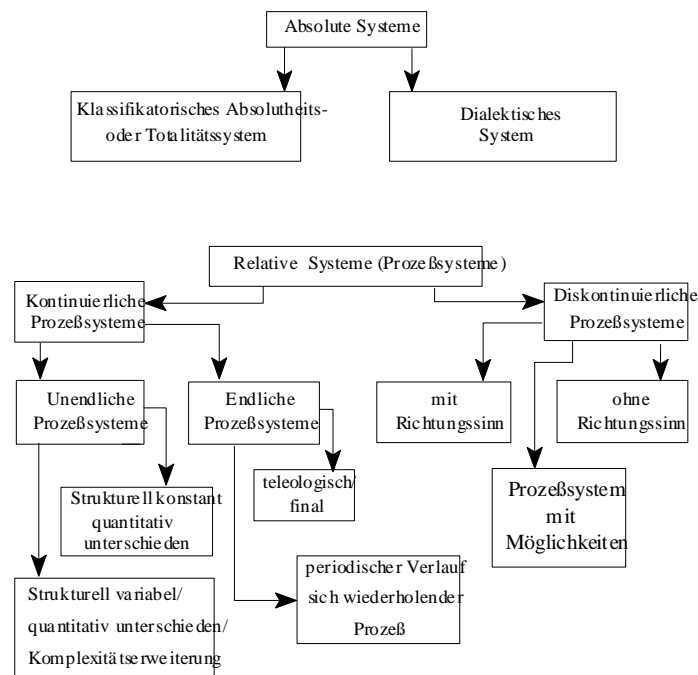
Die bisherige Darstellung der Stellungnahmen der Beobachter zweiter Ordnung führte unter Einbezug der Geschichte zu der Diagnose eines Wechsels zwischen Entgrenzung und Begrenzung. Aus der geschichtlichen Perspektive war dazu der eigene Standpunkt auf einer metatheoretischen Ebene einzunehmen, die einen Überblick gestattet und die Beobachter

zweiter Ordnung in dieser Eigenschaft einer historischen Sicht unterwirft. Gemäß der systemtheoretischen Vorgabe trat der Beobachter zweiter Ordnung als eine Instanz auf, die das System mit Grenze in seiner Umwelt beobachten kann. Der in der vorliegenden Arbeit eingenommene Standpunkt lautete also bisher auf Beobachtung des Beobachters, ohne daß sich daraus in irgendeiner Weise eine überlegene Position begründen ließe. Für die Darstellung des sich ergebenden Systemtyps muß der Anspruch des Beobachtens der Beobachter selbstverständlich aufgegeben werden, ohne daß die Ergebnisse deshalb unberücksichtigt blieben. Die gezogenen Schlußfolgerungen lassen sich maximal mit dem Anspruch vertreten, daß die bezogene Position nun in die geschichtliche Reihe der Beobachter zweiter Ordnung zurücktritt. Das gilt um so mehr, als auch reale technische Entwicklungen zur Begründung der Aussagen über den Systemtyp herangezogen werden sollen. Das technische System mit Möglichkeiten bleibt gemäß dem Anspruch der Arbeit unter Einbezug der gewonnenen Ergebnisse genauer zu skizzieren. Die zugehörige Frage konzentriert sich darauf, mit welchem Systemtyp sich die Techniksoziologie konfrontiert sieht, wenn sie dezidiert einen Einbezug des Neuen in ihr wissenschaftliches Forschungsprogramm plant und hierbei das Ziel der Innovationsforschung nicht ungeprüft übernimmt.

2.1. Der Systemtyp

Die im letzten Abschnitt gegebene Zusammenfassung der vorhergehenden Kapitel skizzierte Bestandteile und Eigenschaften eines Systemtyps, der hier noch einmal schärfer herausgearbeitet werden soll. Den Ausgangspunkt bildet der konstruktivistische Zugang, der besagt, daß es nicht um einen Erkenntnisgegenstand an sich geht, sondern um unser Wissen und unsere Kenntnisse von diesem Gegenstand. Damit ist jedoch nur die erste Stufe, die sich als kantische bezeichnen ließe, gekennzeichnet. Die zweite Stufe kann das provozieren, was hier als methodische Reflexion zur Anwendung kam: die Systemtheorie selbst. Das System rückt gleichsam zu einem methodischen Bestandteil reflexiver moderner Theoriebildung auf, weil die zu analysierende Einheit in einem Wechsel von Offenheit und Geschlossenheit ihre Artefakte

entwickelt und dadurch verstärkt gesellschaftliche Wirkungen ausübt. In der chronologischen Abfolge differenziert sich das System nicht nur in Geschlossenheit aus, sondern es demonstriert seinen Komplexitätszuwachs auch in der Umwelt. Der Beobachter II.ten Grades bezieht die Systemgrenze durch seinen Standpunkt ein und registriert den Zusammenhang zwischen Innen und Außen. Damit sollen freilich alternative Beschreibungsmöglichkeiten keinesfalls abgelehnt sein, indem die systemtheoretische Fassung nur eine Beschreibungsform darstellt, die bestimmte Aspekte betont. Bestimmte Systemtypen lassen sich mit dieser Beschreibungsform und den unabhängig gewonnenen Inhalten dagegen ausschließen. Das Ausschlußverfahren hatte im Fortgang der Argumentation häufig als Mittel der Eingrenzung gedient und soll hier nochmals im Zusammenhang zur Darstellung kommen, wofür zunächst ein Überblick zu den Systemtypen zu geben ist. Das Ausschlußverfahren darf als ungewöhnlich gelten, aber es rechtfertigt sich durch den Gegenstand: Wenn sich das Neue direkt beschreiben ließe, so wäre es nichts Neues mehr.



Schematischer Überblick: Systemtypen

2.1.1. Absolute Systeme

Absolute Systeme schließen zwei Typen von Systemen ein: Das klassifikatorische Absolutheits- oder Totalitätssystem und das dialektische System. Ersteres beruft sich auf einen absoluten Anfang, ein Höchstes oder Unbedingtes. Letzteres beginnt mit einer Differenz oder Unterscheidung, aber als absolutes System besitzt es auch eine langfristige Richtung oder Orientierung. Beide Systemtypen sollen anschließend unter Berücksichtigung bisheriger Ergebnisse der Arbeit genauer beschrieben werden. Im Zentrum steht die Frage, inwiefern sich die genannten Typen für eine Beschreibung des technischen Systems mit Möglichkeiten eignen, bzw. warum das Gegenteil gilt.

2.1.1.1. Klassifikatorisches Absolutheitssystem

Ein klassifikatorisches Absolutheits- oder Totalitätssystem weist vor allem die Problematik beiderseitiger Unabgeschlossenheit auf. Die Unterteilung nach Arten und Gattungen schließt das Problem eines unhintergehbaren Anfangs ein. Analog bleibt ein zuverlässiges höchstes Prinzip in einem klassifikatorischen Absolutheitssystem eine umstrittene Angelegenheit. Einerseits läßt sich eine Art unter einem gesonderten Kriterium meist weiter unterteilen, und zum anderen haben sich die Allgemeinbegriffe im Sinne des Nominalismus als wenig tragfähig erwiesen. Der Baum des Porphyrios als kategoriales System der wissenschaftlichen Einteilung durch Allgemeinbegriffe hat sich am Ende des Mittelalters als unhaltbar herausgestellt. Die Verortung unter der Identität eines Allgemeinbegriffs, das kategoriale Einteilen mit einem Höchsten oder Letzten erweist sich als zutiefst fragwürdig. Jede absolute Klassifikation geriet mit der nominalistischen Problematik der Allgemeinbegriffe insofern in Konflikt, als das Allgemeine nicht unbedingt eine direkte reale Entsprechung besitzen mußte. Verschärfend wirkte das Kennzeichen des technischen Systems mit Möglichkeiten: Das Neue. Das Neue sprengt in der Geschichte jede vertraute Begrifflichkeit, die auf Identifikation und Einordnung in den Rahmen des Bekannten angewiesen bleibt. Der bedingungslose Ersatz der Nachahmung

beschreibt den entsprechenden Vorgang. In einem universelleren Zusammenhang erfaßt Foucault die entsprechenden Bedingungen des Denkens in der Geschichte, wobei die Nachahmung nur einen Spezialfall der Ähnlichkeit bildete. Das klassische Denken führt ein repräsentierendes Zeichen ein, das in der Moderne in die Analyse des Sinnes und der Bedeutung übergeht. Für den späten Wittgenstein erschließt sich die Bedeutung durch den sozialen Gebrauch der Normalsprache, wobei sich diese Sprache eben nicht durch Vollständigkeit auszeichnet, sondern einem ständigen Umbau und einer permanenten Erweiterung folgt. Der soziale Gebrauch spiegelt in den sprachlichen Änderungen das Neue wider. Die formalen Zeichen der Spezialsprache Mathematik weisen dagegen eine zunehmende Unabhängigkeit und Abstraktheit auf. Husserl weist dies am Problem des Sinnverlustes der mathematischen Zeichen nach. Charakteristisch ist auch hier, daß der Versuch des Systemschlusses durch den Aufbau eines vollständigen Wissenschaftssystems an Gödel scheitert. Dem absoluten System fehlt aus der Perspektive Gödels entweder die widerspruchsfreie Ableitbarkeit aller Aussagen aus Axiomen oder die Vollständigkeit. Analog fehlt am Anfang jene Menge von Axiomen, aus denen ohne Widerspruch die Vollständigkeit deduktiv zu gewinnen wäre.

2.1.1.2. Absolutes dialektisches System

Die zweite Variante des absoluten Systems gewann in Zusammenhang mit Hegel an Bedeutung, und es stellt sich zunächst die Frage, was den deutschen Idealismus und das technische System verbindet. Das Hegelsche Denken erlaubt in seiner Absolutheit einen Hintergrund zu skizzieren, der, mit einer teleologischen Ausrichtung versehen, die Differenz zu einem verwirklichten technischen System deutlich macht. Der Standpunkt der Absolutheit läßt sich nur denken und bleibt in diesem Sinne ein virtueller Vergleichspunkt, der sich in seiner exakten Definiertheit aber als Maßstab verwenden läßt.

Das absolute System drückt sich durch ein unbedingtes Unendliches aus, womit das Hegelsche System selbstbezüglich wird. Dieser dialektische Typus gestattet wegen seines Selbstbezuges die Aufhebung endlicher Zweck-Mittel-Ketten, indem die nur äußere Zwecksetzung in einer

totalen Vermittlung von zu bearbeitendem Gegenstand und eingesetztem Mittel aufgeht. Innerer und äußerer Zweck fallen zusammen, womit das Mittel auch neutral geworden wäre. Die Variationen des Ganzen sind hier bereits im Anfang des Systems enthalten. Die Ausdifferenzierung beschreibt nun wieder den Weg in den Anfang zurück. Am Ende dieses Anfanges stünde, fiktiv auf ein endliches Mittel als Vergleich bezogen, die Theorie aller Automaten, die sich in völliger Vermittlung mit ihrem zu bearbeitenden Rohstoff befinden. Der Weltgeist befindet sich mit seinen Gegenständen, Mitteln und Zielen in völliger Übereinstimmung wenn äußerer und innerer Zweck zusammenfallen. Unter dieser Voraussetzung läßt sich der Systemtyp schließen, und die Dynamik des Systems erhält eine Richtung. In bezug auf die endlichen Zweck-Mittel-Ketten der technischen Anwendungen mißlingt die Aufhebung der Äußerlichkeit des Zwecks jedoch. Die endliche Selbstobjektivation in endlichen Arbeitsschritten stellt das sehr wirkliche Gegenmodell zu einem Weltgeist dar. Ohne den unendlichen Weltgeist, der als Schluß und Anfang des Systems auch den Selbstbezug skizziert, verliert das dialektische System seine teleologische Ausrichtung. Marx und Bloch haben unterschiedlich auf diesen Umstand reagiert. Marx formuliert für die endlichen technischen Arbeitsprozesse ein endliches Ziel, das sich aus dem Widerspruch der Produktivkräfte zu den Produktionsverhältnissen ergibt.

Bloch plädiert für keinen Weltgeist mehr, aber er unternimmt mit seiner Allianztechnik einen letzten Versuch, die vermeintliche Geschlossenheit des Hegelschen Systems mit einer Leitinstanz Natur zu ersetzen. Was als Leitinstanz erscheint, wäre der innere Zweck der Systemumgebung oder noch älter, die Potenzmaterie des Aristoteles. Der Ersatz erfolgt wohlweislich unter dem ausdrücklichen Hinweis auf die Offenheit des Systems. Wenn es um die Technik geht, weiß der Hegelianer Bloch, warum es auf diese Offenheit ankommt. Erstens ist der Teleologievorwurf auf der Naturseite zu vermeiden, und zweitens hat die Technik auch für den Materialisten längst ihre Unschuld verloren. Die Leitinstanz wird gerade deshalb bemüht, weil sich die Vorstellungen des Vordenkers nicht zu erfüllen scheinen. Marx und Bloch haben das geschlossene System Hegels also wieder geöffnet und in bezug auf die Technik den Versuch der Einführung von Tendenzen unternommen. Bloch greift hierbei den Vermittlungs-

anspruch mit Natur durch das Konzept einer Allianztechnik auf, den Marx als Resurrektion angemahnt hatte. Bei Marx bleibt das System offen, weil er von Hegel einen endlichen Arbeitsbegriff übernimmt, bei dem bekanntlich der Mensch das Mittel zwischen sich und den Arbeitsprozeß listig einschleibt, so daß er die Natur für sich arbeiten läßt. Der emanzipatorische Gehalt, der bei Hegel im Verhältnis von Herr und Knecht steckt, geht freilich nicht in der glatten Regression des Herren auf. Bevor der Herr regrediert, pariert er mit einem Herrschaftswissen, das die Verfügungsgewalt über das akkumulierte Wissen sichert. In der Maschine findet sich darum ein vergegenständlichtes Wissen wieder, das dieser Akkumulation realen Ausdruck verleiht. Als Wertquelle handelt es sich um ein quantitatives und ein qualitatives System. Beide Aspekte hat Marx klar erkannt. Die qualitative Seite betont einen Gestaltwandel, der gegenüber der einfachen Handarbeit Möglichkeiten eröffnet, indem beispielsweise eine manuell unerreichbare Präzisionsstufe souverän beherrscht wird. Die quantitative Seite multipliziert die Produktivität im Vergleich zur einfachen Handarbeit. Als Systemeigenschaft lassen sich also Akkumulation in quantitativer und qualitativer Hinsicht festhalten. Marx bezieht als evolutionärer Denker zusätzlich die Geschichte ein. Daraus folgt der Schluß, daß es sich um ein quantitativ und qualitativ variables System handeln muß. Bei Marx und Bloch liegt, abzüglich des Hegelschen Weltgeistes, ein relatives System vor. Die Aufgabe der Totalität des Absoluten führt auf der technischen Seite in die endlichen Zweckbestimmungen. Für Bloch war dies nach Marx zu einem Projekt der Vermittlung zwischen Natur und Technik geworden. Beide Denker bleiben im Rahmen des betriebenen Ausschlußverfahrens im Spiel. Als unentschieden gilt dagegen die Frage nach der Unendlichkeit im absoluten dialektischen System. Ohne Weltgeist muß das dialektische System sogar notwendig offen sein. Mit dem dialektischen Dreischritt liegt immer nur ein formales Schema vor, wobei inhaltlich eine neue Stufe erreicht wird, denn die doppelte Verneinung führt schon in Hegels Logik nicht in den ursprünglichen Sachverhalt zurück.⁷²⁸ D.h. das dialektische System kann sich ausdifferenzie-

⁷²⁸ Vgl. GEORG WILHELM FRIEDRICH HEGEL, *Wissenschaft der Logik I*, GS 5, Frankfurt 1986. "Indem das Resultierende, die Negation, *bestimmte* Negation ist, hat sie einen *Inhalt*. Sie ist ein neuer Begriff, aber der höhere, reichere Begriff als der vorhergehende; denn sie ist um dessen Negation oder Entgegengesetztes reicher geworden, enthält ihn also, aber auch mehr als ihn, und ist die Einheit seiner und seines Entgegengesetzten." (a.a.O., S.49) Es gilt für die bestimmte Negation also nicht, was in der formalen Logik gilt: $\neg\neg A = A$.

ren, aber es bleibt ohne die Teleologie eines Weltgeistes offen und langfristig richtungslos. Warum kommt es hier aber darauf an? Erstens bleibt die menschliche Arbeit in endlichen Bestimmungen von Zweck und Mittel gegenüber dem Hegelschen Ideal unvermittelt. Als äußerste Grenze und Gedankenexperiment lieferte der Denker zugleich den absoluten Standard totaler Vermittlung, der auf die Technik übertragen die Aufkündigung der schlechten Unendlichkeit im Zusammenfall von äußerer und innerer Zwecksetzung definiert. Zweitens bleibt Dialektik mit Marx, Bloch oder Horkheimer und Adorno ohne Totalitätsanspruch im Spiel, aber das System wird ein relatives sein. Drittens fehlt dem offenen und unabschließbaren System die Richtung auf den Weltgeist, und seine Entwicklung bleibt in der schlechten Unendlichkeit richtungslos, bzw. gibt es kein Kriterium für eine vollständige Wissenschaft.

2.1.1.3. Das absolute und letzte Wissenschaftssystem

Ob sich die Wissenschaft jemals zu einem vollständigen System aller möglichen Sätze ergänzen könnte, bleibt letztendlich unentscheidbar. Es gibt jedoch gute Argumente, ein derartiges absolutes System als unwahrscheinlich einzustufen. Warum war diese sehr unwahrscheinliche Möglichkeit hier zu berücksichtigen? Erstens liegt die Abschließbarkeit qua Vollständigkeit innerhalb des Denkens der abendländischen Metaphysik. Zweitens läßt sich, wie noch auszuführen sein wird, den technischen Möglichkeiten nach Heidegger nur durch eine Art übergeordnete Möglichkeit oder durch den Sprung aus dieser Metaphysik begegnen. Sicher handelt es sich hier nicht um den Sprung, aber der fiktive Endzustand der Vollständigkeit war zu berücksichtigen, da sie eine endgültige Begrenzung der technischen Möglichkeiten anzuzeigen in der Lage wäre und einer Grenzdefinition gleichkäme. Wie oben bereits detailliert erläutert, gerät die Forderung einer pragmatischen Vollständigkeit von Wissenschaft jedoch insofern in einen Zirkel hinein, als eine vollständige Technik voraussetzen wäre.

2.1.2. Relative Systeme

Zu den relativen Systemen sollen hier Prozeßsysteme zählen, die Momentanzustände einnehmen. Der Prozeß definiert sich als Folge momentaner Systemzustände. Die genannten Zustände korrelieren mit Theorien im Wissenschaftssystem und mit dem jeweiligen Letztstand der Technik. Relativ bedeutet in diesem Zusammenhang, daß kein feststehender Bezugspunkt der Systementwicklung anzugeben ist, kein finales Ziel oder teleologischer Prozeß an einem unbedingten Absoluten gemessen werden kann. Relativ hieße im Zusammenhang mit den bisherigen Erörterungen, daß der Akteur des technischen Systems weltoffen agiert und ohne langfristiges Ziel in Selbstverwiesenheit seine Artefakte in endlichen Schüben schafft. Prinzipiell läßt sich der Prozeß nach kontinuierlichem und diskontinuierlichem Verlauf unterscheiden. Kontinuität sieht keinerlei Brüche, Verzweigungen oder unvorhergesehene Bifurkationen in der Systementwicklung vor. Die kontinuierlichen Prozeßsysteme lassen sich in unendliche und endliche Prozeßsysteme einteilen. Kontinuierliche endliche Prozeßsysteme scheitern für den vorliegenden Anwendungsfall des technischen Systems mit Möglichkeiten am fehlenden Kriterium für eine Begrenzung. Kontinuierliche unendliche Prozeßsysteme scheitern an der diskontinuierlichen Entwicklung des technischen Systems.

2.1.2.1. Kontinuierliche endliche Prozeßsysteme

Ein endliches kontinuierliches Prozeßsystem strebt einem Ziel zu. Es gibt nach Erreichen des Ziels lediglich die Alternative, daß dieses System um das Ziel Schwankungen ausführt oder im Zielzustand verbleibt. Für den Fall des periodischen Verlaufs plädierte erst gar kein Beobachter zweiter Ordnung. Die Periodik würde darüber hinaus auf ständige Wiederholungen verweisen. Bei einer periodischen Bewegung um ein feststehendes Ziel ließe sich die Produktion des Neuen nicht mehr erklären. Ein derartiges System produziert im eingeschwungenen Zustand um einen fixen Wert keine Möglichkeiten. Die reale Entwicklung muß jedoch auf der Tatsache der Möglichkeit bestehen. Selbst bei maximaler Skepsis gegenüber jeder Fortschritts-

theorie läßt sich ein Schaltkreis mit zwei Millionen Transistoren auf ein paar Quadratmillimetern kaum als Wiederholung des Hammers verstehen.

Das endliche kontinuierliche Prozeßsystem könnte bestenfalls Abschnitte in der Technikentwicklung beschreiben, die in Sackgassen enden. Der mechanische Rechner wäre ein entsprechender Endzustand, dessen Konstruktionsprinzip über ein bestimmtes Grundrauschen und eine entsprechende Rechengenauigkeit nicht mehr hinauszukommen vermag. Die Schwankungen um eine kaum noch mit vertretbarem Aufwand zu steigernde Genauigkeit - wegen des Signal/Rauschverhältnisses der Mechanik - entsprächen den geschichtlichen Variationen der Konstruktionen in der mechanischen Endphase des Rechnerbaues. Der Zielzustand ist jedoch, was deutlich gegen jede Endlichkeit spricht, alles andere als ein Endzustand. Der vermeintliche Endzustand beschreibt vielmehr eine Krisensituation.

Gegen eine finale Bestimmung lassen sich jedoch noch weitere Argumente vorbringen, die sich nicht nur auf ein Einzelbeispiel stützen. Das beginnt mit einer provokanten Frage: Kommt der finale Fall bei der Behandlung der Technik überhaupt vor? Zunächst könnte jede endliche Zweck-Mittel-Kette als finale Bestimmung gelten. Ein größerer Maßstab brächte die Geneseforschung der Techniksoziologie ins Spiel. Mit keinem der Fälle verbindet sich jedoch eine ernst gemeinte Behauptung, die auf eine echt finale oder teleologische Bestimmung setzen würde. Bei Gehlen zeigte sich ein anderer Sachverhalt. Als Endbestimmung mit finalem Sinn rangiert ausdrücklich die Vollautomatisation. Diese Schlußfolgerung liegt auch nahe, wenn die Organe eine Basis menschlich-physischer Arbeit aufspannen. Der vollständige Ersatz dieser Organe im Arbeitsprozeß bedeutet logisch zwingend einen Abschluß der gehlenschen Technikdefinition. Ob das technische System mit der Vollautomatisation in sein finales Ziel einmündet, darf mittlerweile als höchst fragwürdig gelten. Als Gegenargument lassen sich die technischen Medien und die veränderte Arbeitsform⁷²⁹ anführen. Mein Lösungsvorschlag

⁷²⁹ Vgl. GÜNTER VOß/HANS PONGRATZ, "Der Arbeitskraftunternehmer, Eine neue Grundform der Ware Arbeitskraft?", in: *Kölner Zeitschrift für Soziologie und Sozialpsychologie*, 50 (1), 1998, S.131-158. Eine verstärkte Automatisierung von Arbeit führt keinesfalls zum Ende der Arbeit. Die Ware Arbeitskraft erhält stattdessen eine neue Grundform. Was Günter Voß und Hans Pongratz unter dem Titel des Arbeitskraftunternehmers analysieren, drückt eine zunehmende Eigenverantwortung und Selbstorganisation als Forderung auf dem Arbeitsmarkt aus. "Der Arbeitskraftunternehmer ist die gesellschaftliche Form der Ware Arbeitskraft, bei der Arbeitende nicht mehr primär ihr latentes Arbeitsvermögen verkaufen, sondern (inner- oder überbetrieblich) vorwiegend als Auftragsnehmer für

lautete in dieser Situation darauf, die Organe als Selbstreferenz des Arbeitsprozesses im Stadium der Nachahmung weiterhin als relevant zu betrachten. Die Ausschließlichkeit organischer Referenz erfährt auf diesem Weg eine geschichtliche Eingrenzung und eröffnet für die Systemdynamik gleichzeitig die Option auf Transformation. Bei Einbezug einer kontinuierlichen Komplexitätserweiterung des Systems oder mit der Unterstellung einer dialektischen Bewegung, dem Erreichen eines neuen Emergenzniveaus des Systems also, gewinnt allerdings die Schellersche Weltoffenheit eindeutig an Vorrang. Der Begründer des Begriffes der Wissenssoziologie kann mit Recht auf den Umstand hinweisen, daß sich der Mangel oder die Differenz zwischen Organ und Umwelt nicht einfach verlängern läßt. Die mit der Weltoffenheit behauptete Variabilität kann in dieser Hinsicht als Voraussetzung von Lösungen gelten, die keine organische Referenz besitzen. Ein Beispiel wäre das Rad, das als rotierendes Konstruktionselement eine allgemeine Voraussetzung des gesamten Werkzeugmaschinenbaus bildet. Die endlichen kontinuierlichen Prozeßsysteme, ob teleologischer oder periodischer Natur, so ließe sich abschließend feststellen, können dem System Technik nicht entsprechen.

2.1.2.2. Kontinuierliche unendliche Prozeßsysteme

Für die kontinuierlichen Prozeßsysteme bleibt der unendliche Fall zu behandeln. Die ohne größeren Aufwand auszuschließende Variante besteht hier im strukturell konstanten und quantitativen Systemtyp. Als Beispiel könnte die natürliche Zahlenreihe gelten, deren Erzeugende, das Bildungsgesetz also, in der Addition von "1" besteht. Es entsteht auf diese Weise immer eine neue Zahl, aber sie unterscheidet sich nur quantitativ von Zahlen des gleichen Typs. Das zugehörige System ist unendlich, aber seine konstante Struktur läßt keine abwei-

Arbeitsleistung handeln - [...]." (a.a.O., S.139.) Nach der tayloristischen und fördistischen Arbeitskraftnutzung führt die "erweiterte Selbststeuerung der Betroffenen" (a.a.O., S.140.) zu einer verstärkten Selbstausschöpfung, die kreative und schöpferische Potentiale in Arbeitsleistung transformiert. Wie Voß und Pongratz ausführen, kommt diesen Forderungen auch eine veränderte technische Infrastruktur entgegen. Die lebendige Arbeitskraft erfährt einerseits von der Eintönigkeit der strengen Reglementierung der tayloristischen Arbeitsform Entlastung, aber "es werden auch *technisch* oder (allgemeiner) *medial* von Arbeitenden erweiterte Arbeitsleistungen gefördert." (a.a.O., S.141.) Verstärkte Automatisierung bedingt den Abbau einer überholten Arbeitsform, aber sie zwingt das Subjekt zugleich in eine intensivere Arbeitsform hinein, bei der eine technisch-informatisierte Arbeitsumgebung eine erhebliche Rolle spielt.

chenden Zahlentypen zu. Derartige Systeme können die Entstehung von Neuem nicht erklären, und sie bleiben für jede qualitative Variation verriegelt. Der vorgeführte Systemtyp spielt für die Technik bei Husserl gerade wegen der unendlichen Fortsetzbarkeit (Mannigfaltigkeit) trotzdem eine Rolle. Es wird später noch zu zeigen sein, wie ein unendliches System im Zusammenhang mit der Störungsfreiheit Elluls bei der Entwicklung der Rechenmaschinen eine zentrale Position einnimmt.

Bei den absoluten Systemen blieben nach Ausschluß des Absoluten die Offenheit und Unabschließbarkeit als Kennzeichen eines dialektischen Systems übrig, das allerdings sein Ziel in der Geschichte verloren hat. Die Unendlichkeit steht mit der Unabschließbarkeit und der Offenheit in keinem Widerspruch. Innerhalb der relativen Systeme darf das unendliche kontinuierliche System mit variabler Struktur als das bestimmungsärmste System gelten, indem es weniger inhaltliche Anforderungen stellt. In dieses System paßt sozusagen fast alles, obwohl es sich um keine black box handelt. Der vorliegende Systemtyp scheidet im 20. Jahrhundert an der Zusatzbedingung der Kontinuität, was einer Erläuterung bedarf.

Eine relativ unkritische Behandlung der Frage der Kontinuität könnte sich direkt auf die Inkommensurabilitätsthese Kuhns berufen. Dieser simplifizierende Weg soll hier nicht beschritten werden. Stattdessen kommt vorsorglich ein Kritiker des Kuhnschen Ansatzes zu Wort. Stephen Toulmin vertritt die Ansicht, daß wissenschaftliche Revolutionen als Problem der Wissenschaftsentwicklung nur dann entstehen können, wenn eine amerikanisierte Wissenschaftstheorie, die einem ahistorischen Empirismus zuneigt, mit dem benutzten logischen Reduktionismus scheidet. Die Begriffe der Wissenschaft lassen sich nicht auf ein Logikkalkül reduzieren, denn sie unterliegen historischen Bestimmungen. Nun weist Toulmin selbst darauf hin, daß sich Kuhns Theorie gerade durch den konsequenten Einbezug der Geschichte auszeichnet. Wenn Toulmin die Inkommensurabilitätsthese also ablehnt, dann kann er gegenüber Kuhn den Vorwurf des logischen Reduktionismus nicht erheben. An die Stelle der umstrittenen Inkommensurabilitäten setzt Toulmin Ideenpopulationen. Die dort gepflegten Theorien unterliegen in ihrem Wandel als Vernunftunternehmen nicht logischen Aussagesystemen,

sondern sie folgen Strategien der Selbstveränderung.⁷³⁰ Die Orientierung erfolgt hierbei im Rahmen "vernünftiger Wetten".⁷³¹ Die Ideale einer Disziplin bieten Orientierungshilfen für den Ideen- und Verfahrenswandel, womit sich eine Auswahl brauchbarer Varianten ergibt.⁷³² Das Konzept einer gerichteten evolutionären Ideenpopulation läßt sich laut Toulmin anschließend ohne Probleme auf das Rechtswesen und die Technik übertragen.⁷³³ Ein Unterschied besteht lediglich bei der Zielsetzung. Die kollektiven Ideale der Wissenschaft zielen auf Erklärungen, während sich die kollektiven Ideale der Technik auf praktische Zielsetzungen beschränken. Toulmin spricht deshalb von einem "Weitergabegehalt" der Technik, dessen Inhalt in Konstruktionsplänen, praktischen Methoden und Herstellungsverfahren besteht. Die Kohärenz des "Weitergabegehaltes" zeigt sich in sogenannten Technikzweigen. Diese Zweige bilden den Gegenstand techniksoziologischer Geneseforschung. Ein besonderes Gewicht erhält anschließend die Erklärung des Informationsaustausches zwischen den vernunftorientierten Technikzweigen durch Toulmin.

"In diesem Sinne sind die Probleme, die Auswahlkriterien und die historischen Genealogien einer Naturwissenschaft und der zugehörigen Zweige selbständig. Doch obwohl diese zusammengehörigen Disziplinen im Grunde selbständig bleiben, tendieren sie in jüngster Zeit zu engen ständigen Partnerschaften, in denen die eine Seite der anderen regelmäßig 'Varianten' oder 'Möglichkeiten' liefert."⁷³⁴

Was durch die Ablehnung von Inkommensurabilitäten auf wissenschaftlich-theoretischer Seite ausgeblendet worden war, das erscheint nun interessanterweise dort, wo das Neue nicht umstandslos in das Erklärungsmuster einer kontinuierlichen evolutionären Ideenpopulation paßt. Selbst bei einem ausgesprochenen Opponenten der Inkommensurabilitätsthese lassen sich also nach dessen eigener Aussage Brüche in der Kontinuität der Zweige aufdecken. Es müssen selbstverständlich keine Vernunftbrüche sein, aber die kontinuierliche Selbständigkeit der Zweige erfährt durch die Möglichkeiten anderer Zweige unerwartete Neuerungen.

⁷³⁰ STEPHEN TOULMIN, *Kritik der kollektiven Vernunft*, Frankfurt 1978, S.198.

⁷³¹ a.a.O., S.288.

⁷³² a.a.O., S.419.

⁷³³ a.a.O., S.424.

⁷³⁴ a.a.O., S.436.

2.1.2.3. Diskontinuierliche Prozeßsysteme

Die bisherige Wissenschaftsgeschichte weist über längere Abschnitte eine kontinuierliche Entwicklung auf. Die weitaus brisantere Seite zeigte sich mit der Diskontinuität ihrer Entwicklung, wie sie Thomas Kuhn durch historische Beispiele für die Physik belegte.⁷³⁵ Das technische System läßt sich allerdings mit der physikalischen Theoriebildung nicht einfach gleichsetzen. Die Differenz ergab sich durch die Berücksichtigung des Instrumentalismus, durch den die Kausalität in kurzfristige Zweck-Mittel-Bestimmungen aufgelöst wird. Bei Dewey betrifft dies zwar in einer bestimmten Phase seiner Philosophie auch die Theoriebildung, aber darin folgt ihm die vorliegende Arbeit nicht. Naturwissenschaftliche Theoriebildung unterliegt zwar keiner absoluten Wahrheit, indem hier ein konstruktivistischer - keinesfalls aber ein radikal konstruktivistischer - Standpunkt vertreten wird. Insofern besteht eine Übereinstimmung mit der instrumentalistischen Kritik an der Naturwissenschaft, die jedoch besser als Kritik an einem alteuropäischen Wissenschaftsideal aufzufassen wäre. Dagegen beschreibt Dewey die technische Zivilisation im Sinne der hier vertretenen These, indem er für die technische Entwicklung das Fehlen einer langfristigen Orientierung analysiert. Die Diskontinuität wissenschaftlicher Entwicklung mit diesem Mangel an Orientierung gleichzusetzen, wäre eine unzulässige Vereinfachung. Der Versuch einer Aufrechterhaltung von Differenz zwischen Instrumentalismus und Theoriebildung sowie der Einbezug der Erkenntnis, daß Technik nicht ausschließlich angewandte Wissenschaft sei, verbietet dieses vereinfachende Vorgehen. Aus theoretischer Sicht bedeutet dies eine Verschärfung und Zuspitzung der Argumentation, indem der einfache Übertrag von diskontinuierlicher Wissenschaft auf Technik über das Argument einer zunehmenden Verwissenschaftlichung der Technik eben nicht benutzt wird.

Die Kuhnsche Wissenschaftstheorie ist eng an die Vorstellung der Entwicklung von Wissen-

⁷³⁵ Eine erweiterte historische Analyse findet sich bei Floris Cohen. Cohen entwickelt eine Gesamtsicht auf die wissenschaftliche Revolution unter Einbezug der Thesen Pierre Duhems, Edgar Zilsels, David Landes, Alexandre Koyrés, Robert Mertons, Joseph Needhams, Anneliese Maiers und Thomas Kuhns. (Vgl. FLORIS H. COHEN, *The Scientific Revolution. A historiographical Inquiry*, Chicago 1994.)

schaft gebunden. Mit den diskontinuierlichen Systemen weiß sich die Struktur wissenschaftlicher Revolutionen durch die Inkommensurabilitätsthese verbunden. Gemäß dieser These lassen sich aufeinanderfolgende Theorien in der Geschichte der Naturwissenschaft nicht bruchlos ineinander überführen. Die Theoriendynamik erweist sich als ein sprunghafter und diskontinuierlicher Prozeß. Auf den ersten Blick befindet sich die Kuhnsche Analyse damit im Widerspruch zu einer Eigenschaft des technischen Systems, das sowohl in quantitativer als auch qualitativer Hinsicht mit der Eigenschaft der Akkumulation von Wissen in Verbindung steht. Die Akkumulation mit Erweiterung der Möglichkeiten läßt zunächst den Eindruck der Kontinuität entstehen. Es eröffnen sich nun folgende Varianten. Angenommen, zwischen diskontinuierlicher Wissenschaft und kontinuierlicher Technik besteht ein gravierender Unterschied. Dieser Unterschied droht zu einem Widerspruch zu werden, indem die zunehmende Verwissenschaftlichung der Technik als empirisches Faktum die benötigten Differenzen gerade einebnet. Andererseits wurde oben behauptet, daß Wissenschaft und Technik zu unterscheiden sind. Falls letztere Aussage zutrifft, dann muß der Widerspruch gelöst werden. Es kann allerdings nicht jede Lösung befriedigen. Tatsächlich kommt nur eine Lösung in Frage, die den behaupteten Unterschied zwischen Technik und Wissenschaft zu einer *Auf*-lösung des Widerspruches zwischen Kontinuität und Diskontinuität nutzen kann. Darüber hinaus muß die Erklärung dem Umstand einer verstärkten Verwissenschaftlichung der Technik Rechnung tragen, ohne deshalb die Diskontinuität einfach auf die Technik analog zu übertragen.

2.1.2.3.1. Akkumulation und Diskontinuität

Wenn die Technik ausschließlich angewandte Naturwissenschaft wäre, so müßte sich in ihr das Problem der Inkommensurabilität einander ablösender Theorien wiederfinden lassen. Der hier behauptete Unterschied zwischen Technik und Wissenschaft läßt eine derartige Vereinfachung nicht zu. Abzulehnen bleiben auch Überlegungen, die eine Gleichsetzung vornehmen und anschließend ohne Begründung von einer Seite passende Theoriestücke übernehmen, während

die störenden Elemente einfach vernachlässigt werden. Es finden sich sogar Argumentationen, die an Kuhn bezüglich einer revolutionären Dynamik anschließen, aber daraus wieder Kontinuität erzeugen wollen.⁷³⁶ Im Verlauf der Untersuchung hatte sich herausgestellt, daß Wissenschaft und Technik, so ununterscheidbar sie in einzelnen Disziplinen und Gebieten auch geworden sein mögen, in einem entscheidenden Punkt differieren. Wissenschaft und Technik lassen sich insofern unterscheiden, als zwei Codes der Operation mit Differenz vorliegen. Die Wissenschaft arbeitet mit dem symbolisch generalisierten Kommunikationsmedium der Unterscheidung von wahr und falsch.⁷³⁷ Nach den Voraussetzungen des Konstruktivismus gilt selbstverständlich keine absolute Wahrheit. Wir befinden uns auch nicht mehr in den absoluten Systemen. Behauptet sei nur, daß eine Unterscheidung bzw. eine Differenz benutzt wird. Die Technik arbeitet mit der Unterscheidung von Funktion und Disfunktion. Worin unterscheiden sich die genannten Codes? Die Wissenschaft soll etwas beschreiben. Sie will erklären und muß bei aller Vorläufigkeit ihrer Hypothesen die getroffenen Aussagen für wahr nehmen. Die Aussagen gelten weder als absolut noch als ahistorisch fixiert, aber sie können Gültigkeit auf dem vorläufigen Stand von Theorie beanspruchen. Die Wahrheit erhält somit den Status einer Markierung von Theorie. Analog bildet die "eine" Realität eine Referenz für Wirklichkeit, insofern kein radikaler Konstruktivismus vertreten wird. Die Falschheit blockiert umgekehrt die Anschlußmöglichkeiten. Deshalb gilt jedoch noch keine Falsifizierbarkeit, worauf noch zurückzukommen sein wird. Für die Technik spielt eine Unterscheidung von wahr und falsch

⁷³⁶ Beispielsweise plädiert Giovanni Dosi für sogenannte technologische Paradigmenwechsel, die aber nichts an der Kontinuität der technischen Evolution ändern sollen. (GIOVANNI DOSI, "The Nature of the Innovative Process", in: GIOVANNI DOSI/CHRISTOPHER FREEMAN/RICHARD NELSON/GERALD SILVER-BERG/LUC SOETE, (Hrsg.), *Technical Change and Economic Theory*, London/ New York 1988, S.221-238, S.224/225.) Die sprunghafte Entwicklung durch Paradigmenwechsel sieht Dosi durch die Seite technologischer Trajektorien ergänzt. Damit verbindet sich ein langsamer und stetiger Fortschritt auf Technikpfaden oder Technikästen, der das Gebiet der Technikgeneseforschung auf soziologischer Seite absteckt. (Vgl. GIOVANNI DOSI, *Technical Change and Industrial Transformation*, London 1984. Und: GIOVANNI DOSI, "Technological Paradigms and Technological Trajectories", in: *Research Policy*, Vol.11, 1982, S.147-162.) Bei dem offenkundigen Bezug auf die Kuhnsche Theorie übersieht Dosi deren Weiterentwicklung. 1979 vollzieht Kuhn einen einschneidenden Schritt. (Vgl. THOMAS S. KUHN, "Metaphor in Science", in: ANDREW ORTONY, *Metaphor and Thought*, Cambridge 1979, S.409-419.) Kuhn verzichtet unmißverständlich auf die eine "real world", die noch unbekannt ist. (a.a.O., S.418.) Er sieht seine Position nun als "kantisch" an, ohne Ding an sich. (Vgl. a.a.O., S.418/419.) Die Abfolge von Theorien läßt sich nun ausschließlich mit konstruierten Wirklichkeiten verbinden, die maximal eine Markierung von absoluter Wahrheit als Hintergrund in einer *nurmehr hinzugedachten* Realität zulassen - insofern man den Selbstwiderspruch des radikalen Konstruktivismus vermeiden möchte.

⁷³⁷ Vgl. NIKLAS LUHMANN, *Die Wissenschaft der Gesellschaft*, Frankfurt 1990, S.167ff.

keine zentrale Rolle. Dies läßt sich schon am Sprachgebrauch verdeutlichen. Niemand spricht von einer wahren Waschmaschine. Der Schreibcomputer ist höchstens defekt, aber niemals falsch. Ein technisches Projekt gilt als realisierbar, aber nicht als wahr. Woran liegt diese Unterscheidung? Die technischen Gegenstände stehen als künstliche Konstrukte für sich selbst, und sie können auch nur die Eigenschaft aufweisen, die bei ihrer Konstruktion einging. Die Fixierung des Ingenieurs auf seine Aufgabe, einen technischen Komplex zu einer im Voraus zgedachten Funktion zu bringen, kann interne Widersprüche in diesem Komplex aufzeigen. Die Bemühungen führen im Extremfall die Unmöglichkeit der Konstruktion als prinzipiellen Widerspruch zu gültigen Naturgesetzen vor. Der gegenteilige Fall tritt ebenfalls ein: Gelegentlich weiß niemand, warum etwas überhaupt funktioniert. Alle technischen Fälle haben jedoch eines gemeinsam. Es wird weder etwas erklärt, noch etwas als wahr erwiesen. Obiger Widerspruch löst sich also durch die unterschiedlichen Codes und Gegenstands- bzw. Aufgabenbereiche. Der Theoriebruch als Inkommensurabilität erscheint in der Technik nicht, weil sie in ihrer Theorie nicht etwas als wahr zu erklären oder adäquat zu beschreiben hat. Die Technik erschöpft sich in der Einheit der Differenz von Funktion und Disfunktion. Ellul beschreibt entsprechend die Störungsfreiheit als treibende Größe des technischen Systems. Das Ziel der Störungsfreiheit ist nur ein anderer Ausdruck für langfristige Funktion oder minimierte Ausfallwahrscheinlichkeit. Das Telos minimierter Disfunktion gilt in seiner Allgemeinheit nur für die Aufrechterhaltung der Funktionen, so daß damit keine Richtung impliziert ist. Die Behauptung des Primats der Funktion läßt sich darüber hinaus beispielhaft belegen. Der gesamte Maschinenbau rechnet seit Newton falsch, obwohl die Maschinen funktionieren. Die Relativitätstheorie gibt für mechanische Belange die exakte und wahre Rechnung vor. Ist eine derartige Sicht aber überhaupt haltbar? Von einem Standpunkt der Abschätzung handelt es sich um reinen Unsinn. Die Begründung für die Rechnung würde lauten, daß bei hinreichend kleinen Geschwindigkeiten gegenüber der Lichtgeschwindigkeit der Korrekturfaktor der Relativitätstheorie entfallen kann, indem der Bruch aus Lichtgeschwindigkeit und Momentangeschwindigkeit in der Formel der Lorentztransformation verschwindend kleine Werte annimmt. Gemessen an dem exakten Kalkül gibt es also einen "ontologisch-

schlampigen" Bereich, bei dem trotzdem die gewünschte Funktion eintritt. Die Maschinen haben bereits vor Einstein funktioniert, und sie haben auch vor der Überprüfung der Theorie Newtons funktioniert. Es verwundert dann auch nicht, daß die technische Entwicklung als bruchlose Akkumulation in Erscheinung zu treten vermag. Die Theoriebrüche, Bachelards Einschnitte und Kuhns Revolutionen, treten unter dem Primat der Funktion einfach nicht in Erscheinung. Die Funktion als Betriebszustand kommt ohne Erklärungsansprüche aus, und sie reduziert Wahrheit auf die Widerspruchsfreiheit der vorliegenden Konstruktion. Die Möglichkeit als Funktion bedarf keinerlei theoretischer Kohärenz oder Ableitbarkeit, denn sie folgt einem operativen Wahrheitsbegriff. Die vorsichtige Trennung zwischen Wissenschaft und Technik durch Codes, die aufrechtzuerhalten ich bemüht war, läßt sich mit der zunehmenden Verwissenschaftlichung der Technik selbstverständlich anzweifeln. Die Konsequenz besteht allerdings in der direkten Übertragbarkeit von Inkommensurabilitäten. Für den Fall vollständiger Verwissenschaftlichung der Technik gewinnen die Inkommensurabilitäten direkte Geltung, was die Argumentation im Sinne langfristiger Richtungslosigkeit erheblich vereinfacht. Dieser verkürzte Argumentationsweg unterliegt dann allerdings immer dem hier vertretenen Gegeneinwand, daß Wissenschaft mehr als Technik ist.

Wie erwähnt, ist nun auf die Falsifizierbarkeit⁷³⁸ einzugehen, deren Gültigkeit Kuhn gegen Popper bestreitet. Nach Popper werden ältere Theorien durch ihre Nachfolger nicht einfach abgelöst, sondern es erfolgt zuvor ein sorgfältiger Nachweis ihrer Ungültigkeit. Damit wendet Popper den wissenschaftlichen Code auf die Theoriendynamik selbst an. Kuhn insistiert darauf, daß der Vorgang der Falsifikation in der Wissenschaftsgeschichte kein einziges Mal nachgewiesen worden sei. Analog der eben ausgeführten Argumentation falsifiziert Technik überhaupt nichts. Technische Handlungsanweisungen, Verfahren und Prozesse lassen sich verbessern oder können zu Gunsten effektiverer Vorgehensweisen aufgegeben werden. Die ältere Konstruktion läßt sich jedoch niemals falsifizieren, weil sie funktioniert. Die Disfunktion läßt dagegen nach alternativen Möglichkeiten der Verwirklichung für ein gestecktes Ziel suchen.

⁷³⁸ Vgl. KARL POPPER, *Die Logik der Forschung*, Kap. IV, Tübingen 1976, S.47ff.

Was folgt nun für den Widerspruch zwischen Akkumulation und Inkommensurabilität? Der Widerspruch löst sich auf, denn die Akkumulation erscheint als ungebrochene Oberfläche im Rahmen eines Codes, der auf Funktion abzielt. Die Theorien spielen maximal als Begrenzung der Möglichkeit eine Rolle im Hintergrund, als Grenzwertsätze der technischen Konstruktion. Diese Grenzwertsätze schließen das Mögliche ein und das Unmögliche aus. Das Mögliche erweist sich als verwirklichtbar, das Unmögliche nur als denkbar. Die Unmöglichkeit zeigt sich auf ontologischer Ebene nicht symmetrisch zu einer Negation von Möglichkeit. Die Ontologie des technisch Möglichen ist mit Funktion synonym. Das wissenschaftlich Denkbare bildet seine Theorien dagegen nicht auf der Grundlage der verwirklichtbaren Funktion. Wir betreiben beispielsweise Astronomie ohne Astroingenieure, und wir stellen Theorien über Gesellschaften auf, ohne Funktionstests durchzuführen. Der naturwissenschaftliche Konstruktivismus vertritt einen ganz anderen Anspruch, der in seinem Code erscheint. Mit dem Fixpunkt einer hinzugedachten Referenz "Realität", die eine Differenz zu konstruierten Wirklichkeiten einhält, eine Differenz zu den Beschreibungen der Theorie, die immer nur Hypothesen mit einem vorläufigen Wahrheitsgehalt sein können, verschafft sich die Erkenntnis einen Freiraum. Diese Markierung "Realität" bedeutet, was Theorie bei selbstkritischer Reflexion eingestandenmaßen nicht erreichen kann: absolute Wahrheit.

2.1.2.3.2. Selbstreflexivität

Die Kuhnsche Theorie hat die Entwicklung zu einem festen Bestandteil des Begriffsreper-toires der Wissenschaftstheorie gemacht. Solange diese Entwicklung ohne Bezug auf ein wissenschaftsunabhängiges Kriterium für Fortschritt verläuft, steht nur der interne Vergleich für Theorien nach selbstgewählten Kriterien zur Verfügung. Auf der Ebene des Möglichen stellen nur die sehr allgemeinen "Natur"-gesetze die theorieabhängigen Randbedingungen eines Möglichkeitsraumes vor. Nun ließe sich versuchsweise die Natur selbst als Randbedingung einsetzen. Was als Systemumgebung erscheint und in der Geschichte als Natur gilt, ist von einer operationalen Theorie selbst abhängig. Dies war das Resultat der Frühgeschichte im

ersten Kapitel, die deutliche Hinweise auf den Konstruktivismus lieferte. Die Natur nach Bloch als Leitprinzip für eine Allianztechnik einzusetzen, steht von vorneherein unter dem Druck, eine Definition von Natur einzuführen, die anschließend relevante Kriterien für die Technik liefern kann. Es war deshalb im Rahmen der Darstellung der blochschen Überlegungen großer Wert auf Beispiele gelegt worden, die die Grenzen aufzeigen und nicht nur die bekannte Unterscheidung von englischen und französischen Gärten wiederholt. Die Problematik sei hier noch einmal kurz offensiver dargestellt. Damit das blochsche Natursubjekt eine Leitinstanz für die Allianztechnik bieten könnte, die über abschnittsweise Übereinstimmungen zwischen Natur und Technik hinausführt, müsste dieses Natursubjekt eine Orientierung liefern. Die naturhistorische Tatsache der Evolution wird als zusammenhängender Prozeß relevant, der als solcher - und eben nicht in beliebig herausgegriffenen und verwirklichten Abschnitten technischer Realisationen - eine Bedeutung erhält. Kant hat das Problem einer erklärenden Evolutionstheorie in der *Kritik der Urteilskraft* erfaßt, wenn er auf einen allgemeinen Naturzweck zu sprechen kommt, der sich nach Meinung des Transzendentalphilosophen nicht angeben ließe. Kant setzt diesen allgemeinen Naturzweck in einen Gegensatz zu den erkennbaren und eben immer endlichen Zusammenhängen in einem Biotop. Beispielsweise können bestimmte Pflanzen nur auf sandhaltigen Böden wachsen, und sie benötigen ein angemessenes Klima. Diese endlichen Erklärungen stellen jedoch nur Ausschnitte dar, die keinerlei verbindlichen und integralen Naturzweck an sich formulierbar machen. Zuletzt, wenn auch nur als Gedankenexperiment, stünde hier wieder die totale Vermittlung Hegels, der sein organologisches Objekt als Freiheit in Selbstbestimmung konzipiert, damit der Naturzweck aus der Ecke des mechanischen Determinismus herausfindet. Dies bedeutet freilich den Rückfall in das absolute System. Das Problem verschiebt sich auf die Bestimmung der Natur, die allerdings nicht nur beschrieben, sondern in ihrer evolutionären Dynamik auch erklärt und verstanden werden müßte, damit die bloße Erwähnung irgendeiner Evolution nicht einem naturalistischen Fehlschluß dienen kann. Die erzwungene Selbstreflexivität der Moderne äußert sich dahingehend, daß die Beschreibungen von Natur ihrerseits den Ausdruck des historischen Standes von Theorie wiedergeben. Bei Kuhn findet sich dieser Zusammenhang in einer mittlerweile berühmten und anschaulichen

Unterscheidung wieder. In der aristotelischen Physik erscheint der an einer Schnur schwingende Stein als im Fall gehemmter Stein. Bei Galilei gilt die gleiche Anordnung als Pendel.

2.1.2.3.3. Annahme eines Fortschritts

Die bisherigen Ergebnisse favorisieren eindeutig die richtungslosen diskontinuierlichen Prozeßsysteme. Die Inkommensurabilität von Theorien gilt jedoch als umstritten, und es soll dementsprechend noch einmal unterstellt werden, daß sich mit der Kuhnschen Theorie ein Richtungssinn verbinden läßt. Für die normalwissenschaftlichen Phasen trifft dies ja auch erklärmaßen zu. Die Annahme ist gleichbedeutend mit wissenschaftlichem Fortschritt. Für diesen Fortschritt müssen Kriterien gelten. Dafür stehen aus wissenschaftstheoretischer Sicht der Leistungszuwachs, die Komplexitätssteigerung und die Einfachheit der Theorie zur Verfügung. Alle drei Kriterien müssen in ihrer Geltung und Übertragbarkeit auf das technische System untersucht werden.

Der Leistungszuwachs einer Theorie besteht in deren Erklärungspotential, das am Umfang der gelösten Probleme gemessen wird. Auf der Seite des technischen Systems stellt sich die Frage in veränderter Form. Gemäß dem Code von Funktion und Disfunktion fällt ein Leistungszuwachs ganz auf die Seite der Funktion, womit sich die Leistungssteigerung in einem direkten historischen Vergleich von Produktfamilien auf Technikpfaden messen läßt. Die techniksoziologische Geneseforschung kann in diesem Zusammenhang auf eindeutige Ergebnisse verweisen. Gemessen wird allerdings kein Erklärungspotential, sondern maßgeblich ist der Vergleich zwischen bereits verwirklichten Anordnungen. Dies kann beispielsweise die Integrationsdichte von Transistoren auf Chips betreffen oder die Haltbarkeit von Bremsbelägen, bzw. den Benzinverbrauch von Verbrennungsmotoren. Der Fortschritt steht hier unter Hinzunahme von Wertkriterien wie Miniaturisierung (Integrationsdichte), Lebensdauer oder Sparsamkeit bzw. Leistungsfähigkeit außer Frage. Denkbar sind auch Vergleiche zwischen ganz unterschiedlichen Technologien, die aber die gleiche Funktion erfüllen können. Worin besteht nun der große Unterschied zu den Theorien? Die Theorien wollen und sollen etwas erklären. Die fraglichen

Technologien können Funktionen aktuell erfüllen. Sie verändern durch den Vergleich nicht etwa die Funktionen, sondern sie erfüllen sie mehr oder weniger gut. Der Vergleich ist mit anderen Worten völlig problemlos, weil Ziel und Funktion unmittelbar feststehen. In Anlehnung an Toulmin, der oben bereits Darstellung fand, möchte ich die entstehenden Produktfamilien Zweige nennen. In den Zweigen operiert die Technik über weite Strecken zielgebunden und verbessert ihre Produkte gemäß den engen Richtlinien der Spezialisierung in diesen Fortschrittskanälen. Die Zieldefinition kommt allerdings ohne zusätzliche Wertsetzungen nicht mehr aus.

Das zweite wissenschaftstheoretische Fortschrittskriterium, der Komplexitätszuwachs, darf bereits als eine vertraute Eigenschaft des technischen Systems gelten, die mehrfach Erwähnung fand und als eine Standardeigenschaft sozialwissenschaftlicher Systemtheorie gilt. Für die wissenschaftliche Theoriebildung kann die Komplexitätszunahme auch eine Instabilität mit sich bringen. Der Übergang ist hier gleitend zu der Anforderung in punkto Einfachheit der Theorie, die der Unübersichtlichkeit entgegenwirkt. Auf der technischen Seite, die unbelastet von jeder Wahrheits- oder Beschreibungsfrage nur die Funktion im Auge behält, stellt sich mit dem Komplexitätszuwachs allenfalls das Informationsproblem. Dem enormen Wachstum an Wissen, das sich mittlerweile halbjährlich verdoppelt, versucht man durch eine Informationstechnologie zu begegnen, die einer Grundbedingung des technischen Systems entgegenzukommen vermag. Diese Grundbedingung lautet auf Maximierung der Anschlußmöglichkeiten. Selbstverständlich erfolgt die Komplexitätssteigerung auch allein durch den Ausbau der sogenannten Technikzweige. Die Verbesserungen in den Zweigen entsprechen einem Ausbau der Leistungsfähigkeit. Andererseits fördert der Komplexitätszuwachs die Rekombinationsfähigkeit zwischen den Zweigen und erhöht die Chance für die Entstehung ungeplanter Möglichkeiten. Die Umwelt der Verwirklichung dieser Möglichkeiten ist die Gesellschaft, deren Teilsystem das technische System bildet. Bloße Möglichkeit setzt lediglich die Funktion voraus und kann dementsprechende Instabilitäten in die Gesellschaft einbringen.

Das dritte wissenschaftstheoretische Fortschrittskriterium, die Einfachheit der Theorie, spielt im technischen System eine ganz andere Rolle als in der Wissenschaft. Die Vereinfachung für

Handlungsanweisungen bei feststehendem Ziel kann sich in der Produktion über die Qualitätssicherung kontrollieren. Das Verfahren zielt auf kostengünstigere Herstellung bei Minimierung der Ausschußrate und fällt unter das Thema innerbetrieblicher Rationalisierung. Die Rationalisierung und der Ausbau der Leistungsfähigkeit verbinden sich als Effizienzsteigerung zu einem Thema des erzielbaren Profits. Habermas hat in diesem Zusammenhang die Interessengebundenheit deutlich gemacht. Der Kapitaleinsatz erfolgt jedoch erst mit erkannten Möglichkeiten. Die Vereinfachung von Handlungsanweisungen in der Folge geplanter Rationalisierung ist von Neukombinationen scharf zu trennen. Diese notwendige Unterscheidung läßt sich deutlich an einem Beispiel für die Bereitstellung einer der vielleicht wichtigsten Neuerungen des 20. Jahrhunderts zeigen. Die äußerst lukrative Geschichte des Personalcomputers beginnt nicht im Entwicklungslabor eines multinationalen Konzerns, sondern in der Autogarage.⁷³⁹

⁷³⁹ Die Vorgeschichte des "Apple" baut auf dem 1975 auf den Markt gekommenen *Altair 8800* der Firma Atari auf. Steven Jobs und Stephan Wozniak konnten ein derartiges Gerät für Computerspiele nicht finanzieren. Für Wozniak, den "technischen Kopf" des Gespans, stand der Spielaspekt nicht nur im Vordergrund, sondern er darf als primärer Beweggrund gelten. An eine spätere Vermarktung dachte 1978 niemand, als der erste "aufgemotzte" Mikroprozessor in der Garage von Jobs Eltern in Betrieb ging. (Vgl. HELMUT-MARIA GLOGGER, *Alles über Apple*, München 1985, S.27.) Ein Gegenargument könnte sich auf die "Hardware"-Geschichte berufen und behaupten, daß das Mögliche für Wozniak und Jobs eben der *Altair 8800* von Atari, dem Stand des Machbaren entspricht, der aufgrund der verfügbaren Bauelemente herstellbar ist. Dieses Argument läßt sich aus einer Perspektive des verfügbaren Equipments immer vorbringen, aber es erfaßt in keiner Weise, was zu einem bestimmten Zeitpunkt selbst für die Spezialisten denkbar ist, die über eine maximale Kenntnis der verfügbaren Hardware verfügen. Ein kurzer Blick auf die Vorgeschichte des Computers kann dies belegen. 1943 experimentierte Howard Aiken in Harvard mit dem Mark I, der mit elektromagnetischen Relais arbeitete. Der Mark I wurde durch den ENIAC abgelöst, der mit 18000 Röhren ausgestattet war und bei einem enormen Energiebedarf eine gewaltige Abwärme erzeugte. (Vgl. HERMAN H. GOLDSTINE, *The computer from Pascal to von Neumann*, Princeton 1972, S.117.) Als am 23. Dezember 1947 der erste Transistor in Verstärkerschaltung durch John Bardeen, William Shockley und Walter Brattain bei den Bell Laboratories vorgestellt werden konnte, investierte zunächst nur das Verteidigungsministerium in die Halbleitertechnik. (Vgl. JOHN JEWKES, DAVID SAWERS, RICHARD STILLERMAN, *The Sources of Invention*, London 1958, S.400.) Die Anforderungen in bezug auf Temperatur und mechanische Stabilität in Flugkörpern favorisierte Silizium als Grundmaterial, das einen höheren Schmelzpunkt als das bis dahin verwendete Germanium besitzt. Das erste Kriterium für die Weiterentwicklung ist also Störungsfreiheit. Währenddessen setzte der Konzern IBM noch ganz auf mit Röhren bestückte Computer und das Militär stellt einen zentralen Großabnehmer. Erst ab 1955 gerät der Halbleitermarkt in Bewegung. 1956 gelingt es Fuller und Dunlap eine gezielte Verunreinigung von Silizium und Germanium durch Diffusion vorzunehmen. Durch die langsame temperaturgesteuerte Diffusion lassen sich die elektrischen Parameter gezielt verändern. (Vgl. CHARLES S. FULLER, *Diffusion processes in germanium and silicon*, New York 1959.) 1957 erfaßt die USA der Sputnikschock. Eine Elektronik mit geringen Abmessungen und mit minimiertem Gewicht wird zu einer Angelegenheit von nationalem Prestige und Sicherheitsinteresse. Robert Noyce gelingt 1959 eine weitere Verbesserung. Statt einer internen Verdrahtung, die noch an verschaltete Dioden erinnert, entsteht der Transistor aus einem Guß. Er besteht aus fremdatomdotiertem Silizium und arbeitet wesentlich zuverlässiger als die handverdrahteten Vorgänger. Das Motiv ist bekannt: Störungsfreiheit. Am 30. Juli 1959 erhält Noyce ein Patent auf integrierte Halbleiterschaltkreise. 1970 bringt Intel das 1103 RAM auf den Markt und das Unixsystem entsteht. (Vgl. VALERIE-ANNE, GISCARG D'ESTAIGN (Hrsg.), *The Book of Inventions and Discoveries*, New York 1990, S.117.) Ab diesem Zeitpunkt ist der PC im Prinzip möglich, aber IBM setzt noch ganz auf Großrechner. (Vgl. LEE BUTCHER, *Accidental Millionaire*, New York 1988, S.5ff.) Aus der Perspektive der

Das ausschließliche Ziel bestand in der Entwicklung eines einfachen Computers für Spiele zur privaten Nutzung. Daran hängen dann nicht nur die Firmengeschichte des Hauses Apple, sondern auch die Folgeerscheinungen wie Internet, virtueller Raum oder medial vermittelte neue Arbeitsformen. Im Rückblick lassen sich die technischen Bedingungen für den Aufbau der Entwicklung sehr leicht zusammensetzen. Ob der Freakingenieur in der Garage das Internet als Möglichkeit intendiert hatte, bleibt zu bezweifeln. Theoretisch sind die Rekonstruktion technischer Bedingungen in der Geschichte auf Technikzweigen und die Möglichkeit im technischen System also partiell klar zu trennen. Die Rekonstruktion der technischen Handlungen in der Geschichte erscheint immer als Akkumulation und ergibt sich im Rückblick durch entsprechende Vergleiche. Ein Teil der zukünftigen Möglichkeiten liegt jedoch strukturell und funktional vorbereitet in den unerwarteten Querverbindungen der akkumulierten Zweige oder im Überschuß der menschlichen Arbeit.

2.1.2.3.4. Prozeßsystem ohne Richtung

In der Übersicht zu den diskontinuierlichen Systemtypen findet sich noch das Prozeßsystem ohne Richtungssinn. Legt man die normalwissenschaftliche Phase in der Theorie Kuhns als richtungsorientiert aus, dann vertritt Paul Feyerabend die These der Richtungslosigkeit in der Wissenschaft.⁷⁴⁰ Für die völlige Richtungslosigkeit läßt sich nach den bisherigen Ergebnissen

Vorgeschichte der Halbleiterelektronik zeigt sich, wie wenig die vielleicht folgenreichste Anwendung dieses Pfades der Festkörperphysik gezielt intendiert war. Das gilt im übrigen auch für die Geschichte der Informatik. Pierre Lévy kommt zu dem Schluß, daß die Geschichte der Rechenmaschine "keine[n] eindeutigen sozialen 'Ursachen' oder 'Faktoren', sondern Umstände[n], Gelegenheiten, denen einzelne Personen oder Gruppen unterschiedliche Bedeutungen beilegen", verpflichtet ist. Es gibt "keine friedlichen 'Abstammungslinien' [...] sondern Piraterie, Aneignungsversuche und endlose Erbstreitigkeiten.[...] Technische Erfindungen erweisen sich als chaotisches Gewimmel von Basteleien, Neuverwendungen, prekären Verfestigungen operativer Anordnungen [...] [die sich] oft aus zufälligen Gründen durchsetzen." (Vgl. PIERRE LÉVY, "Die Erfindung des Computers", in: MICHEL SERRES, *Elemente einer Geschichte der Wissenschaft*, Frankfurt 1995, S.905-944, S.943.

⁷⁴⁰ PAUL FEYERABEND, *Wider den Methodenzwang*, Frankfurt 1981.) Feyerabend wertet den Anarchismus als Quelle des Fortschritts (a.a.O., S.44), und er veranschlagt den theoretischen Widerspruch als "Zeichen des Fortschritts". (a.a.O., S.220.) Die methodische Seite betrachtet Feyerabend als variabel und keineswegs festgelegt. Am Beispiel der Quantenmechanik und der Relativitätstheorie weist er nach, daß in Krisensituationen der Wissenschaft "der empirische Gehalt der Wissenschaft [...] nachhaltig gesenkt" wird. (a.a.O., S.220.) Das bekannte Datenmaterial wird vernachlässigt, und neue Daten finden eine übergewichtige Bewertung. Entscheidend sind jedoch die Rolle des freien Rasonierens und das Gewicht der Idee, die mit der Befreiung von dem allgegenwärtigen empirischen Korsett Spielräume erlangt. Aus systemtheoretischer Sicht entspricht die Senkung des empirischen Gehalts einer

jedoch nicht mehr plädieren. Das Prozeßsystem mit Möglichkeit findet sich entsprechend zwischen den Prozeßsystemen mit und ohne Richtungssinn wieder. Was macht Feyerabend für die hier zu ziehenden Schlußfolgerungen dann überhaupt noch interessant? Besondere Aufmerksamkeit verdient die Beschreibung des Verhaltens in einer Krisensituation. Feyerabend weist eine Komplexitätsreduktion nach, die in der Absenkung der Relevanz empirischer Daten besteht und eine freiere Interpretation ermöglicht. Es besteht keinerlei Notwendigkeit, Feyerabend im Hinblick auf die anarchistische Erkenntnistheorie gänzlich zuzustimmen, bzw. das "anything goes" zu fetischisieren. Worauf es hier ankommt, ist das Spiel mit der Komplexität. Die Strategie der Komplexitätsreduktion zeigt sich offenbar auch für diskontinuierliche Prozeßsysteme ohne Richtungssinn. Feyerabend weist dies für die Quantenmechanik und die Relativitätstheorie nach. Gilt dies aber auch für die Technik? Als Referenz für die Komplexitätsreduktion der Technisierung ließe sich Husserls *Krisisschrift* nennen. Die ausführliche Auseinandersetzung hatte zu dem Ergebnis geführt, daß die Reduktion nicht mit einem Sinnverlust, sondern mit einem Sinnverzicht verbunden wird. Das Sinnrudiment der Systemtheorie beharrt hierbei auf dem Verweis von Sinn auf Sinn, was gleichbedeutend mit Anschlußmöglichkeiten ist. Die Fähigkeit zu Neuem oder die Schaffung von Anschlußmöglichkeiten rangiert als Eigenschaft des selbstermächtigten Menschen über der alteuropäischen Maxime eines deduktiv mitzuführenden Sinns des Ganzen. Die durch Komplexitätsreduktion gewonnenen Anschlußmöglichkeiten fragmentieren dieses Ganze. Husserls Projekt gipfelt folglich in der Absicht, dieses Ganze zu rekonstruieren. Dazu muß er einen Neuaufbau der europäischen Wissenschaften betreiben, denn diese Wissenschaften haben in ihrer ihm bekannten Form die Krisensituation herbeigeführt. Das Projekt des Aufbaues eines vollständigen axiomatischen Systems scheitert an Gödel. Welches Ganze vermag die Wissenschaft dann gegenüber dem Möglichen noch zu vertreten? Mit Sicherheit stellt die Wissenschaft die Grenzwertsätze des Möglichen und gibt damit der Technik Randbedingungen vor.

Andererseits besteht die Technik nicht nur in angewandter Wissenschaft. Dieser Rest zwingt zu einer Vorgehensweise, die einen gesonderten Nachweis für die Komplexitätsreduktion des

Komplexitätsreduktion.

technischen Systems verlangt. Die Forderung verschärft sich, da unterschiedliche Codes der Systeme veranschlagt wurden und keine umstandslose Übertragbarkeit mehr voraussetzen ist. Die aufgeworfene Frage, ob die Komplexitätsreduktion auch für die Technik gilt, hat nun einen Widerspruch erzeugt. Nach der oben getroffenen Feststellung soll gerade die Komplexitätserweiterung die Rekombinationsrate erhöhen. Dieser Widerspruch kann sofort aufgelöst werden. Der zu Recht von Husserl beanstandete Reduktionismus der Mathematik hat sich in der Diskussion als Bedingung der Komplexitätserweiterung herausgestellt. Darin liegt die Dialektik der Systemerweiterung überhaupt. Solange ein komplexitätsreduzierendes Programm wie die Mathematik noch nicht in auf die Systemumwelt übertragbarer Form vorlag, mußte sich das System durch eine andere Form der Reduktion absichern. Die Komplexitätsreduktion durch eine abgeschlossene Ideenwelt in der Antike verschaffte den Freiraum. Gegen Ende des Mittelalters gerät das Wissenschaftssystem notwendig in eine Krise, da die Umwelt kontingent geworden ist und keine verlässliche Grundlage für Nachahmung mehr stellen kann. Petrarca setzt den Konstrukteur und homo faber in die entstandene Leerstelle ein, und der Cusaner insistiert genau auf den Vorzug der Mathematik gegenüber der Potenzmaterie. Dem *more geometrico* gilt jederzeit der Vorzug, weil Überschaubarkeit, Klarheit und Nachvollziehbarkeit nicht zu übertreffen sind. Der methodische Dauerreduktionismus stellt sich als die Bedingung der Komplexitätserweiterung heraus. Offenbar arbeitet das System dialektisch zwischen zwei Momenten oder Polen: Dem Pol einer internen Ausdifferenzierung nach vorgegebener Struktur, wobei Reduktionismen in Kauf zu nehmen sind (*Sinnverzicht*), und dem Pol einer verstärkten Koppelung an die Umwelt als Informationsquelle mit hoher Komplexität (Weltoffenheit). Die Dialektik beschreibt also Geschlossenheit und Offenheit des Systems. Das Ergebnis besteht im Zugewinn von Komplexität, die auf einer Unterscheidungslogik im Sinne Spencer Browns beruht. Die Seite der Geschlossenheit war von den Technokraten im Sinne einer internen und eigenlogischen Ausdifferenzierung interpretiert worden, die maximale Ordnung verspricht. Es handelt sich freilich nur um eine Seite des Systems, die bei Feyerabend in der Senkung des empirischen Datensatzes Berücksichtigung findet und als Tendenz die Abschließung zu interner Ausdifferenzierung anzeigt. Damit läßt sich als Extremfall der

üblichen Systembeschreibung der autopoietische Typ bezeichnen, auf den die technokratischen Beschreibungen abzielen.

2.1.2.3.5. Ein Beispiel

Die dialektische Bewegung zwischen einer methodischen Komplexitätsreduktion einerseits und einer verstärkten Koppelung an die Umwelt andererseits, geht in einer Komplexitätserweiterung des Systems auf. Für das technische System soll der entsprechende Vorgang durch ein Beispiel erläutert werden. Ich möchte die zugehörige Frage jedoch noch verändert stellen. Wenn es nach den bisherigen Ergebnissen faktisch nur eine akkumulativ in Erscheinung tretende Entwicklung der Technik gibt und die Problematik wissenschaftlicher Brüche der Theorie vorbehalten bleibt, dann müßte sich die Krisis der Technik an anderen Formationen ausweisen lassen. In der Technik geht es um Konstruktionsanweisungen oder Handlungstheorien. Deren Mißerfolg oder Krise besteht in einer fehlenden Anschlußmöglichkeit. Im Einzelfall bedeutet dies, daß ein Konstruktionsprinzip nur mit unvertretbarem Aufwand eine Steigerung der Leistung erlaubt oder aus prinzipiellen Gründen keine Verbesserungen bei der Präzision oder Leistungsfähigkeit mehr erbringen kann. Die Referenz der Präzision stellt für Artefakte die Mathematik, indem Abweichungen mit einer in das unendlich Kleine zu steigernden Genauigkeit verglichen werden können. Im Bedarfsfall, und dahin zielt auch Husserls Argument der Mannigfaltigkeiten, lassen sich immer einige Stellen hinter dem Komma ergänzen. Die Referenz des Zahlensystems sieht also eine in das Unendliche zu steigernde Genauigkeit vor. Für die Rechenautomaten des mechanischen Typs, beispielsweise die analytical engine von Babbage, bedeutete dies eine Krise. Die Frage lautet darauf, wie sich das Signal/Rauschverhältnis verbessern läßt. Weniger technisch formuliert drückt dies die Frage aus, wie sich der Rechenfehler der Maschine reduzieren läßt. Der Rechenfehler muß deshalb gesenkt werden, weil der Einsatz von Rechenmaschinen erst ab einer gewissen Größenordnung von Zahlenoperationen wirtschaftlich wird. Dies bedingt eine exponentiell anwachsende Anzahl von Rechenschritten. Die Maschinen müssen also fast vollkommen fehlerfrei arbeiten,

damit die in den einzelnen Schritten akkumulierten Fehler das Ergebnis nicht völlig unbrauchbar machen. Am Ende des 20. Jahrhunderts kennt die entsprechende Lösung für die Erhöhung der Störungsfreiheit jedes Kind, obwohl die entsprechenden Überlegungen noch 1948 auf dem Hickson-Symposion von einem der brilliantesten Mathematiker vorgetragen wurden.

Im Jahr der Erstveröffentlichung von Norbert Wiensers *Kybernetik* und der Erfindung des Transistors durch William Shockley für die Bell Telephone Laboratories hielt der Mathematiker John von Neumann auf dem Hickson-Symposion einen Vortrag den den hamlosen Titel *Allgemeine und logische Theorie der Automaten* trägt.⁷⁴¹

Von Neumann beschreibt einen neuartigen Rechenautomaten, der für die Mathematik und die mathematische Physik gerade Bedeutung gewinnt. Im Rückblick deuten sich in fast jedem Satz des Vortrages enorme Möglichkeiten an. Besondere Sorgfalt verwendet der Mathematiker auf die Begründung für den Wechsel des technischen Mediums. Von Neumann stellt zunächst verschiedene Versionen analoger Rechenautomaten dar, um schließlich festzustellen, daß er nicht versuche, "die große Vielfalt der für das Rechnen verwendeten Analogprinzipien und Mechanismen aufzuzählen, zu klassifizieren oder systematisch einzuordnen."⁷⁴² Tatsächlich war die Typenvielfalt der Analogrechner vor dem Bau der Digitalrechner so enorm gewachsen, daß sich vom Standpunkt des Fortschrittskriteriums der Einfachheit der Theorie eine Parallele zu dem Zustand des ptolemäischen Systems vor der Einführung des kopernikanischen Systems ziehen ließe. Die Theorienvielfalt der Automaten beschreibt eine Krisensituation. Die Lösung dieser Krise findet sich bekanntlich im Digitalrechner. Anstatt komplizierter Mechaniken stellt man die Rechnung auf simple Automaten mit zwei Zuständen um. Mathematisch besitzt das duale Zahlensystem nur die Bedeutung eines Beispiels für den Wechsel der Zahlenbasis und der beliebigen Konvertierbarkeit von Dezimalzahlen in andere Zahlensysteme. Die Reduktion des Alphabets auf zwei Ziffern erzwingt für das menschliche Gedächtnis allerdings sehr schnell die Unübersichtlichkeit, da die Länge der Zahlendarstellung extrem anwächst. Daher läßt sich mit einiger Berechtigung von einem natürlichen Zahlen-

⁷⁴¹ JOHN VON NEUMANN, "Allgemeine und logische Theorie der Automaten", in: HANS MAGNUS ENZENSBERGER (Hrsg.), *Kursbuch 8, Neue Mathematik/Grundlagenforschung/Theorie der Automaten*, März 1967, S.139-175.

⁷⁴² a.a.O., S.145.

system auf dezimaler Verrechnungsbasis sprechen, und nicht weil wir zehn Finger besitzen. Technisch gewinnt das Dualsystem als Reduktion Bedeutung, worauf auch der durchschlagende Erfolg basiert. Zwei Zustände oder zwei Zahlen lassen sich eindeutiger als eine Vielzahl von Zuständen abbilden, und vor allem gewährleisten sie eine fehlerfreiere Reproduktion. Wer nur zwei Zahlen unterscheiden muß, der verbessert das Auflösungsvermögen durch die maximale Reduktion der Zeichen und steigert die Verlässlichkeit. Soweit sind die technischen Vorteile beschrieben. Worauf kommt es aber in der Folge an? Das entscheidende ist die Ermöglichung eines Rechnerprinzips durch die Verbindung von Zahlentheorie und eines neuen technischen Mediums. Die Elektronik löst die Mechanik ab. Damit wäre jedoch erst die Stufe des elektronischen Analogrechners erreicht. Es müssen zusätzlich zwei Zweige verbunden werden, Elektronik und Zahlentheorie, damit eine Komplexitätsreduktion greifen kann, die anschließend einen enormen Komplexitätszuwachs erbringt.

2.1.2.3.6. Das diskontinuierliche Prozeßsystem mit Möglichkeiten

Was folgt nun für das diskontinuierliche Prozeßsystem mit Möglichkeiten? In der schematischen Übersicht liegt es nicht grundlos zwischen den Systemen mit und ohne Richtungssinn. In seinen Zweigen zeigt das technische System ein kontinuierliches Verhalten, das mit einem Richtungssinn vereinbar ist. Im geschichtlichen Rückblick, in der Rekonstruktion der Konstruktionen erweist sich das System als kontinuierlich. Es gibt keine Inkommensurabilität einander ablösender Theorien. Das System erscheint geordnet, rational und in seiner Eigenlogik geschlossen. Die vorliegende Arbeit hat sich um eine Einschränkung dieser vermeintlichen Geschlossenheit bemüht. Das System zeigt eine dialektische Bewegung zwischen den Polen der Geschlossenheit und Offenheit. Es maximiert Anschlußmöglichkeiten durch Reduktionen, und doch läßt sich das Neue nicht umstandslos prognostizieren. Zwischen endlichen Zweck-Mittel-Ketten, dem Überschuß menschlicher Arbeit, den Grenzbestimmungen wissenschaftlicher Fundamentalsätze, unter den unerwarteten Querverbindungen kontinuierlich entwickelter Zweige bleibt ein Freiraum für Richtungslosigkeit. Es gilt, durch die Bestimmung des über-

haupt Bestimmbaren diesen Freiraum des Möglichen weitgehend einzuschränken. Darauf zielt wissenschaftliches Vorgehen mit der Absicht der Prognose von jeher ab. Wenn an die sozialwissenschaftliche Forschung in Zukunft verstärkt ein Legitimationszwang mit dem Maß der Vorhersagegenauigkeit für technische Entwicklungen herangetragen werden könnte, dann hätten die Begründungen für die Unschärfen noch einen ganz anderen Sinn bekommen.

Das Neue oder die Möglichkeit läßt sich nicht exakt erfassen, denn dann wäre es nichts Neues mehr. Was sich aber nach dem Gesagten sehr wohl formulieren läßt, das sind Vorbedingungen des Neuen. Es sind weder alle Bedingungen, noch hinreichende Bedingungen, sondern vage Vorbedingungen. Zu nennen sind im wesentlichen zwei Vorbedingungen: die Krisensituation (Blockierung von Anschlußmöglichkeiten) und die Komplexitätsreduktion. Die Krisensituation der Technik deutet sich immer darin an, daß eine bestimmte Genauigkeitsgrenze oder die Störungsfreiheit Elluls - die im übrigen mit der oben erwähnten Forderung nach Rechengenauigkeit und Steigerung von Verlässlichkeit bei von Neumann beispielhaft belegt wurde - nicht mehr unterschritten werden kann. Allgemein gesprochen, fehlen für das System die Anschlußmöglichkeiten Luhmanns. Kommt eine grundlegende Komplexitätsreduktion dazu, bzw. wird das Konstruktionsprinzip geändert, dann stehen weitreichende Veränderungen an.

2.2. Möglichkeit und Unbestimmtheit

Technik als Möglichkeit erweist sich im 20. Jahrhundert als Schnittstelle zu einer Kontingenz, die keinesfalls als berechenbarer Zufall gelten sollte. Unter Kontingenz hat sich ein unberechenbares Anderes herausgestellt, ein nicht operationalisiertes, ja sogar unbestimmtes Sein. Trotz der Unberechenbarkeit des Anderen verdeutlicht sich die Unbestimmtheit des Möglichen in einem Geschichtsverlauf zwischen Antike und Neuzeit auch an der mathematischen Behandlung der Welt. Die innersystemische Ordnung oder Komplexitätssteigerung führt zunächst die Ungewißheit der Substanzontologie vor und schlägt anschließend in eine wahrscheinlichkeitstheoretische Beschreibung der Materie um. Der Vorteil der Methode liegt bei

Selbstverwiesenheit in der Kontrollfähigkeit des Verfahrens, wobei der Einsatz als beachtlich gelten darf, geht es doch um die Absicherung und den Gewinn der eigenen Möglichkeiten. Langfristig kehrt die formale Kunstsprache schließlich jene Seite hervor, die vermieden werden sollte. Statt einer vollständigen Maschine mit durchgängiger Determination aller Teile zu einem Ganzen in kausalmechanischer Verfaßtheit, führt die Methode ein zunehmend unbestimmteres Anderes herbei. Konkret nehmen die Naturgesetze eine wahrscheinlichkeitstheoretische Form an, die der Ordnungsphantasie eines Laplacschen Dämons von 1798⁷⁴³ das Unbestimmte entgegensetzt. Der Dämon besitzt in einem einzigen Augenblick eine vollständige Beschreibung über alle Positionen und Bewegungen von Massepunkten dieser Welt. Bei Kenntnis der gültigen Bewegungsgleichungen erfaßt dieser durchaus absolute Geist newtonscher Prägung jeden zukünftigen Zustand der mechanisch vorgestellten Welt durch Berechnung. Der mechanische Determinismus als Konterpart des Möglichen findet noch im 20. Jahrhundert in der Version einer vollständigen Weltbeschreibung seine Fortsetzung, bei der die Krux des Selbstbezuges als gezinkte Karte in Umlauf kommt. Die vollständige Weltbeschreibung muß ein Kriterium für den gewünschten Zustand nachweisen können, der von der Theorie selbst unabhängig bleibt. Andernfalls befindet sich die Theorie eventuell im Zustand einer hausgemachten Vollständigkeit, indem sie das Kriterium mit ihrer eigenen Methodik a priori infiziert hat. Gesucht ist also ein absoluter Maßstab. Die praktische Vollständigkeit, die jede technische Möglichkeit in einen fixen Bestand verwandeln könnte, setzt ihrerseits eine vollständige Technologie voraus, womit ein Zirkel entstanden wäre. Abschließend läßt sich also der Schluß ziehen, daß die gesetzesmäßige Einfriedung der Möglichkeit hartnäckig auf die Möglichkeit zurückverweist, obwohl sich einschränkende Bedingungen angeben lassen. Der Energieerhaltungssatz bezeichnet eine Grenze des Unmöglichen. Dieses Ausschlußverfahren präzisiert qua Negation aber nicht das Mögliche.

Die technischen Möglichkeiten haben sich in der Geschichte buchstäblich multipliziert. Das

⁷⁴³ Vgl. PHILLIP FRANK, *Das Kausalgesetz und seine Grenzen*, ANNE J. KOX (Hrsg.), Frankfurt 1988, S.59ff. Bereits in der ersten Ausgabe von 1932 legte der theoretische Physiker Phillip Frank mit bestechender Klarheit die sukzessive Auflösung der Kausalgesetzlichkeit durch die moderne Physik dar, die nicht erst mit der Quantenmechanik ihren Lauf nimmt. Die Geschichte der Schwächung des Kausalitätsgesetzes beginnt bei Ludwig Boltzmann mit der statistischen Thermodynamik und setzt sich in der Feldphysik fort.

berechtigt zur Hoffnung und legt eine Beschreibung im Sinne der Fortschrittstheorie nahe. Dagegen spricht das Problem der umfassenden Begrenzung technischer Möglichkeit, wie eben beschrieben. Neben der vollständigen Naturwissenschaft als ontisch-teleologischem Ersatz eines absoluten Geistes, bricht das technische Vorgehen schon mit der Vorstellung durchgängiger Kontinuität. Im Spielraum von Möglichkeit liegt eine abschnittsweise registrierbare Auflösung des Richtungssinnes, die beständig mit dem Effekt einer ursprünglich ganz anders orientierten Handlung rechnen muß. Die Zunahme der Entgrenzung beinhaltet im Zuge der Komplexitätssteigerung auch Abschnitte sprunghafter Entwicklung. Als quantitative Zunahme der Technikpfade erhöht die Komplexitätssteigerung zwar die günstigen Bedingungen für eine Entwicklung des Technischen, aber sie setzt gleichzeitig die Richtungsgebundenheit herab. Der Unbestimmtheitsrahmen von Möglichkeit kann in diesem Fall auf einen Paradigmenwechsel lauten, der nichts zu erklären hat, sondern lediglich funktionieren muß.

Die Rede von einer Kombinatorik der Technikpfade legt nun nahe, die Möglichkeit auf die Frage reiner Kombinationsmöglichkeiten zurückzuschneiden. Die Möglichkeit gewinnt den Anschein einer Produzierbarkeit des Neuen. Den gleichen Anschein erweckt das beständige Wissenswachstum, das mit der Feststellung endet, daß die Möglichkeit die Wirklichkeit ersetzt. Die so verstandene Möglichkeit verbindet sich zuletzt mit einem Bewußtsein von Produzierbarkeit, das das Mögliche als Neues im Sinne der Seinsvergessenheit verdrängt. Erkenntnis heißt nun "Know How" und bezieht seine Gültigkeit aus bloßer Funktion. Der "Wahrheitscode" des Instrumentalismus lautet auf Herstellbarkeit, der seine eigene Ziellosigkeit mit der Verdatung von Dingen belegt. Die Verrechnung des Dings zum Gegenstand gliedert es in die Funktionsontologie ein. Es fungiert im Rang der verstellenden Möglichkeit Heideggers. Würde sich die Möglichkeit hierin erschöpfen, so wäre sie tatsächlich berechenbar. Die Prognose des Neuen liefe auf ein kalkulatorisches Rechenexempel hinaus, daß von jenem Zwang des Kapitalismus begeistert aufgegriffen würde, der nicht nur Neues verwertet, sondern sogar bei Strafe des eigenen Untergangs verwerten muß. Bis die Gesellschaft das Gegenteil beweist und alle das Geld aus dem Fenster schmeißen, darf die Brachlandsuche als gesicherte Eigenschaft gelten, die auf eine andere Quellenlage des Möglichen schließen läßt.

Der Einbezug von Möglichkeit über der Wirklichkeit verweigert die Gegenstandskonstruktion von einem kommunikativ-gesellschaftlichen Geschehen abzuziehen, und setzt auf das welt-offene Subjekt. Die Kommunikationsbedingung im offenen technischen System bringt den radikalen Konstruktivismus in Schwierigkeiten, indem die autopoietische Geschlossenheit strukturelle Koppelung gegen Informationstheorie setzt.⁷⁴⁴ Das Komplexitätsgefälle zwischen System und Umwelt macht einen Informationsfluß schon zu einer Bedingung von haltbarer Grenzdefinition, außer die Koppelung unterbindet die Entstehung des Neuen durch ideale Anpassung an die Umwelt. Letzteres wäre für die tierische Existenz gegeben. Die Konstruktion als Ausschöpfung von Möglichkeit betreibt die Rückkehr des Akteurs in das System also unter dem Vorbehalt des Ausschlusses des radikalen Konstruktivismus. Was als Konstruktivismus des weltoffenen Subjekts seit Petrarca ins Spiel kommt, bezieht sich auf eine Selbstverwiesenheit, die in ihrer produzierenden Offenheit den Kontakt zum Anderen in verstellender Form unterhält, weil der Handlungswahn die Möglichkeit nur in ihrer operationalen Inszenierung zelebriert. Und trotzdem steckt in jeder Existenz ein riskanter und aussichtsvoller Anteil von Ek-sistenz. Den Beweis liefert die Unterscheidung von syntaktischer und semantischer Information, wobei die Quelle des Neuen auf die Seite der unberechenbaren Semantik fällt. Gerhard Gamm präzisiert dies als unverfügbares Anderes, dessen Bearbeitung "nur mittels einer unterscheidungstheoretischen Semantik" gelingen kann.

"Es ist der Unterschied zwischen der verfügrationalistischen Suggestion (der Wirklichkeit) als einem nach Wahrscheinlichkeiten berechenbaren Normalverlauf sozialer Ereignisse und dem Einbruch des jäh oder schlechthin Unberechenbaren, gegenüber dem man sich zu keiner Zeit und an keinem Ort wappnen kann. Es ist die Zeit des Irregulären oder Neuen, die Zeit der Aufhebung allen Richtungssinns, die in jedem Augenblick präsent ist, in dem das durch das Unbestimmtheitsdispositiv gestützte Unterscheidungswissen zusammenbricht und sich provoziert fühlt, neue Unterscheidungen zu entwickeln. [...] das Andere sind die unter der Decke operationsfester Unterscheidungen eingebauten Sprengsätze, die kreativ oder sprunghaft, in jedem Fall irregulär erst durch soziale Interessiertheit als innovativ oder destruktiv bewertet werden."⁷⁴⁵

⁷⁴⁴ Das zeigt sich beispielsweise deutlich bei der "Metapher der Kommunikation durch eine Röhre." "Unsere Erörterung hat uns zu der Folgerung geführt, daß es, biologisch gesehen, in der Kommunikation keine 'übertragene Information' gibt." (HUMBERTO MATURANA, FRANCISCO VARELA, *Der Baum der Erkenntnis. Die biologischen Wurzeln des Erkennens*, München 1987, S.212.)

⁷⁴⁵ GERHARD GAMM, *Flucht aus der Kategorie. Die Positivierung des Unbestimmten als Ausgang aus der Moderne*, Frankfurt 1994, S.256/257.

Auf den Spezialfall des technischen Teilsystems gemünzt, folgt das soziale Interesse erst der Invention, die im Möglichen steckt. Es kann also nicht verwundern, wenn die Moderne auf der ontologisch-technischen Seite mit der Ordnungsbemühung, die sich typisch auch als Formalisierung der Sprache zeigt, zugleich eine "Art Druckwelle der Freisetzung von Möglichkeiten"⁷⁴⁶ erfährt. Es bleibt ein Rest an Unbestimmtem, der zugleich das wesentliche Quell-element des Neuen stellt. Solange die Gesellschaft mehr als das Teilsystem Technik ist, besteht kein plausibler Grund, warum die Quelle des Neuen für das soziologische Ganze verloren sein sollte. Wenn wir mit den technischen Möglichkeiten auf einen schöpferischen Bereich unserer eigenen anthropologischen Verfassung gestoßen sind, der wesentlich auf einer selbstgeschaffenen Künstlichkeit beruht und in seiner akkumulierenden Form in der Moderne systemische Imperative zu entwickeln vermag, dann läßt sich mit einiger Berechtigung die Notwendigkeit sozialer Phantasie fordern.

Solange sich das Neue in der Technik nicht nur entlang vorherbestimmter und gewünschter Linien entwickelt, sondern sich auch als chaotisches Geflecht von Neuverwendungen und höchst niveauvollen Basteleien erweist, wirkt die soziale Seite ohne verbindliches Konzept regelmäßig antiquiert. Das technische Neue kann andererseits die Gesellschaft nur kolonialisieren, wenn eine Vorstellung über das sozial Gewollte fehlt.

Die technischen Möglichkeiten verführen dazu, sich die Welt nurmehr technisch vorzustellen, und sie im Extremfall sogar nur noch technisch verstehen zu können. Der Soziologie kommt hier die Aufgabe zu, ein Leben mit dem instrumentellen Handeln zu ermöglichen, das diesem eben nicht verfällt, weil es seine eigenen Möglichkeiten vertritt.

⁷⁴⁶ a.a.O., S.353.

Literaturverzeichnis

- ADORNO, THEODOR W.: Soziologische Schriften I, GS8, Frankfurt/Main 1972.
- ADORNO, THEODOR W.: Negative Dialektik, GS6, Frankfurt/Main 1973.
- ADORNO, THEODOR W.: Ästhetische Theorie, GS7, Frankfurt/Main 1972.
- ALBERTI, LEON B.: Elementa picturae/ De punctis et lineis apud pictores, in: MANZINI, GIOVANNI (Hrsg.), Opera inedita, Florenz 1890.
- ALBERTI, LEON B.: Zehn Bücher über die Baukunst, THEUER, MAX (Übers.), Wien-/Leipzig 1912, Nachdruck: Darmstadt 1975.
- ALLEN, PETER F.: "Modelling Evolution and Creativity in Complex Systems", in: World Features, 34, 1992, S.105-123.
- ANDERS, GÜNTHER: Hiroshima ist überall, München 1982.
- ANDERS, GÜNTHER: Die atomare Drohung, München 1986.
- ANDERS, GÜNTHER: Die Antiquiertheit des Menschen, Bd.II, München 1987.
- ANDERS, GÜNTHER: Die Antiquiertheit des Menschen, Bd.I, München 1988.
- ANDERS, GÜNTHER: Ketzereien, München 1991.
- ANDERS, GÜNTHER: Der Blick vom Mond, München 1994.
- ARISTOTELES: Teile der Tiere, GOHLKE, PAUL (Hrsg.), Paderborn 1959.
- ARISTOTELES: Meteorologie, GA12, FLASHAR, HELLMUT (Hrsg.), Darmstadt 1970.
- ARISTOTELES: Physik, GOHLKE, PAUL (Hrsg.), Paderborn 1975.
- ARISTOTELES: Metaphysik, Stuttgart 1984.
- ARISTOTELES: Politik, Stuttgart 1989.
- ARISTOTELES: Protreptikos, Frankfurt/Main 1993.
- ARISTOTELES: Mechanika, Bd.II, GIGON, OLOF (Hrsg.), Berlin 1960.
- ARLSBERG, PAUL: Das Menschheitsrätsel, Leipzig 1922.
- ASSMANN, JAN: Das kulturelle Gedächtnis. Schrift Erinnerung und politische Identität in frühen Hochkulturen, München 1992.
- AUSTIN, MICHEL/VIDAL-NAQUET, PIERRE: Gesellschaft und Wirtschaft im alten Griechenland, München 1984.
- BACON, FRANCIS: Novum Organon, Darmstadt 1962.
- BACON, FRANCIS: "Neu-Atlantis", in: HEINRICH, KLAUS J. (Hrsg.): Der utopische

Staat, Hamburg 1984, S.171-215.

BATAILLE, GEORGES: Die Aufhebung der Ökonomie, München 1985.

BAUDRILLARD, JEAN: Das System der Dinge, New York/Frankfurt/Main 1991.

BAUMAN, ZYGMUNT: Moderne und Ambivalenz, Frankfurt/Main 1995.

BEIERWALTES, WALTER: Eriugena, Frankfurt 1994.

BERGER, PETER L./ LUCKMANN, THOMAS: Die gesellschaftliche Konstruktion der Wirklichkeit. Eine Theorie der Wissenssoziologie, Frankfurt/Main 1970.

BERNAL, JOHN DESMOND: Wissenschaft, Bd.I, Reinbeck 1970.

BERNSTEIN, RICHARD J.: "John Dewey", in: EDWARDS, PAUL (Hrsg.), The Enzyklopädia of Philosophy, Vol.2, New York 1972, S.380-385.

BLOCH, ERNST: Erbschaft dieser Zeit, Frankfurt/Main 1962.

BLOCH, ERNST: Das Prinzip Hoffnung, Bd.I, Frankfurt/Main 1974.

BLOCH, ERNST: Das Prinzip Hoffnung, Bd.II, Frankfurt/Main 1974.

BLOCH, ERNST: Tübinger Einleitung in die Philosophie, Frankfurt/Main 1984.

BLOCH, ERNST: Tendenz-Latenz-Utopie, Frankfurt/Main 1985.

BLUMENBERG, HANS: "Paradigmen zu einer Metaphorologie", in: Archiv für Begriffsgeschichte, Bd.6, Bonn 1960, S.7-142.

BLUMENBERG, HANS: "Das Fernrohr und die Ohnmacht der Wahrheit", in: GALILEI, GALILEO, Siderius Nuncius, Frankfurt/Main 1965, S.5-73.

BLUMENBERG, HANS: Wirklichkeiten in denen wir leben, Stuttgart 1981.

BLUMENBERG, HANS: Die Lesbarkeit der Welt, Frankfurt/Main 1981.

BLUMENBERG, HANS: Lebenszeit und Weltzeit, Frankfurt/Main 1986.

BLUMENBERG, HANS: Der Prozeß der theoretischen Neugierde, Frankfurt/Main 1988.

BLUMENBERG, HANS: Höhlenausgänge, Frankfurt/Main 1996.

BOEHM, RUDOLF: "Husserls drei Thesen über die Lebenswelt", in: STRÖKER, ELISABETH (Hrsg.): Lebenswelt und Wissenschaft in der Philosophie Edmund Husserls, Frankfurt/Main 1979, S.23-32.

BÖHME, GERNOT/KROHN WOLFGANG: Die gesellschaftliche Orientierung des wissenschaftlichen Fortschritts, Frankfurt/Main 1978.

BÖHME, GERNOT: Für eine ökologische Naturästhetik, Frankfurt 1989.

BÖHME, GERNOT: Am Ende des Baconschen Zeitalters. Studien zur Wissenschaftsentwicklung, Frankfurt/Main 1993.

BÖTTCHER, ALFRED: Das Scheinglück der Technik, Weimar 1932.

BOLLNOW, FRIEDRICH O.: Mass und Vermessenheit des Menschen, philosophische Aufsätze, Göttingen 1962.

BOHRER, KARL HEINZ: Die Ästhetik des Schreckens, München 1978.

BOISVERT, RAYMOND D.: Deweys Metaphysics, New York 1988.

BOISVERT, RAYMOND D.: John Dewey. Rethinking our Time, Albany 1998.

BUTCHER, LEE: Accidental Millionaire, New York 1988.

CASSIRER, ERNST: Individuum und Kosmos, Darmstadt 1994.

CASSIRER, ERNST: Das Erkenntnisproblem in der Philosophie und Wissenschaft der neueren Zeit, Bd.I, Berlin 1911.

CROMBIE, ALISTAIR C.: Von Augustinus bis Galilei, Köln/Berlin 1964.

CROMBIE, ALISTAIR C.: Robert Grosseteste and the Origins of Experimental Science 1100-1700, Oxford 1962.

CLAGETT, MARSHALL: The Science of Mechanics in the Middle Ages, Madison 1959.

COHEN, FLORIS H.: The Scientific Revolution. A historiographical Inquiry, Chicago 1994.

COHEN, GEORGE A.: Karl Marx Theory of History: A Defense, Princeton 1978, Princeton University Press.

COMPTE, AUGUSTE: Rede über den Geist des Positivismus, Hamburg 1979.

CONDORCET, ANTOINE MARQUIS DE: Entwurf einer historischen Darstellung der Fortschritte des menschlichen Geistes, Frankfurt/Main 1963.

CUES, NIKOLAUS VON: Idiota de mente, Hamburg 1995.

CUES, NIKOLAUS VON: De docta ignorantia, I, Hamburg 1994.

DAHMS, HANS-JOACHIM: Positivismusstreit. Die Auseinandersetzung der Frankfurter Schule mit dem logischen Positivismus, dem amerikanischen Pragmatismus und dem kritischen Rationalismus, Frankfurt/Main 1994.

DESCARTES, RENÉ: Meditationes de prima philosophia, Hamburg 1977.

DESCARTES, RENÉ: Regeln zur Ausrichtung der Erkenntniskraft, Hamburg 1979.

DESCARTES, RENÉ: Discours de la méthode, Hamburg 1990.

DESSAUER, FRIEDRICH: Philosophie der Technik, Bonn 1927.

DESSAUER, FRIEDRICH: Der Streit um die Technik, Frankfurt/Main 1956.

DEWEY, JOHN: Experience and Nature, The Later Works, Vol.1, Carbondale 1981.

DEWEY, JOHN: The Quest for Certainty, The Later Works, Vol.4, Carbondale 1984.

DEWEY,JOHN: From Absolutism To Experimentalism, The Later Works, Vol.5, Carbondale 1985, S.147-160.

DEWEY, JOHN: Science and Society, The Later Works, Vol.6, Carbondale 1985.

DEWEY, JOHN: Philosophies of Freedom, The Later Works, Vol.3 Carbondale 1984.

DEWEY, JOHN: Logic: The Theory of Inquiry, The Later Works, Vol.12, Carbondale 1986.

DEWEY,ROBERT E.: The Philosophy of John Dewey. A critical Exposition of his Method, Metaphysics and Theory of Knowledge, The Hague 1977.

DIDEROT, DENIS/ ALEMBERT, JEAN-BAPTISTE LE ROND D': Encyclopédie, ou dictionnaire raisonnée des sciences, des artes et des métiers, Bd.1, Paris 1751.

DIELS, HERMANN: Die antike Technik, Leipzig/Berlin 1914.

DIJKSTERHUIS, EDUARD J.: Die Mechanisierung des Weltbildes, Berlin/ Heidelberg/ New York 1983.

DOD, BERNHARD C.: "Aristoteles latinus", in: Cambridge History of Later Medieval Philosophy, Cambridge 1982, S.45-79.

DOSI, GIOVANNI: "Technological Paradigms and technological Trajectories", in: Research Policy, Vol.11, 1982, S.147-162.

DOSI, GIOVANNI: Technical Change and Industrial Transformation, London 1984.

DOSI, GIOVANNI, "The Nature of the Innovative Process", in: DOSI, GIOVANNI/FREEMAN CHRISTOPHER/NELSON, RICHARD/SILVERBERG, GERALD/SOETE LUC (Hrsg.), Technical Change and Economic Theory, London/New York 1988, S.221-238.

DOYON, ALAIN/ LIAIGRE, LUCIEN: Jacques Vaucanson, mécanicien de génie, Paris 1966.

dtv- Lexikon der Physik, Bd.I, München 1970.

DRACHMANN, AAGE G.: The mechanical technology of Greek and Roman antiquity, Copenhagen /Madison/London 1963.

DUHEM, PIERRE: Ziel und Struktur der physikalischen Theorien, Leipzig 1908.

ECKART, WOLFGANG U.: Geschichte der Medizin, Berlin 1994.

EHLERS,JOACHIM: "Die hohen Schulen", in: WEIMAR, PETER (Hrsg.), Die Renaissance der Wissenschaften im 12. Jahrhundert, Zürich 1981, S.57-87.

ELIAS, NORBERT: Über den Prozeß der Zivilisation, Bd.I, Frankfurt 1976.

ELKANA, YEHUDA: "Die Entstehung des Denkens zweiter Ordnung im antiken Griechenland", in: EISENSTADT, SHMUEL (Hrsg.), Kulturen der Achsenzeit, Bd.1, Frankfurt 1987,

S.52-89.

ELLUL, JACQUES: "The latest developments in technology and in the Philosophy of the Absurd", in: *Research in Philosophy and Technology*, Vol.7, Greenwich 1984, S.77-97.

ELLUL, JACQUES: "Nature, Technique and Artificiality", in: *Research in Philosophy and Technique*, Vol.3, Greenwich 1980, S.263-283.

ELLUL, JACQUES: *Le Système technicien*, Paris 1977.

ELLUL, JACQUES: "The technological Order", in: MITCHUM, CARL/MACKEY, ROBERT, *Philosophy and Technology*, New York 1972, S.86-105.

ELLUL, JACQUES: *The technological society*, New York 1964.

ELLUL, JACQUES: *La Technique ou l'enjeu du siècle*, Paris 1954.

ELSNER, HENRY: *The technocrats. Prophets of automation*, Syracuse 1967.

ELSTER, JON: *Making Sense of Marx*, Cambridge 1985.

ENGELHARDT, VIKTOR A.J.: *Weltanschauung und Technik*, Leipzig 1922.

ENGELS, FRIEDRICH: *Grundsätze des Kommunismus*, MEW 4, Berlin 1990.

ENGELS, FRIEDRICH: *Die Lage der arbeitenden Klasse in England*, MEW 2, Berlin 1985.

ENGLER, ULRICH: *Kritik der Erfahrung: Die Bedeutung der ästhetischen Erfahrung in der Philosophie John Deweys*, Würzburg 1992.

FAUST, AUGUST: *Der Möglichkeitsgedanke. Systemgeschichtliche Untersuchungen*, Bd.I, Heidelberg 1931.

FEYERABEND, PAUL: *Wider den Methodenzwang. Skizze einer anarchistischen Erkenntnistheorie*, Frankfurt 1981.

FINLEY, MOSES I.: *Die Griechen. Eine Einführung in ihre Geschichte und Zivilisation*, München 1983.

FLASCH, KURT: *Das philosophische Denken im Mittelalter*, Stuttgart 1986.

FLECK, LUDWIK: *Entstehung und Entwicklung einer wissenschaftlichen Tatsache. Einführung in die Lehre vom Denkstil und Denkkollektiv*, Frankfurt/Main 1980.

FLECHTNER, HANS-JOACHIM, *Grundbegriffe der Kybernetik*, Stuttgart 1972.

FONTENELLE, BERTRAND LE BOUVIER DE: *Entretiens de la Pluralité des Mondes. Digression sur les Anciens et les Modernes*, SHACKLETON, ROBERT (Hrsg.), Oxford 1955.

FOUCAULT, MICHEL: *Die Ordnung der Dinge*, Frankfurt 1974.

FRANK, PHILLIP: *Das Kausalgesetz und seine Grenzen*, KOX, ANNE J. (Hrsg.), Frank-

furt/Main 1988.

FREGE, GOTTLOB: "Über die wissenschaftliche Berechtigung einer Begriffsschrift", in: ANGENELLI, IGNACIO (Hrsg.): Begriffsschrift und andere Aufsätze, Darmstadt 1964, S.106-115.

FREYER, HANS: Aufsatzsammlung, in: ÜNER, ELFRIEDE (Hrsg.), Herrschaft, Planung und Technik: Aufsätze zur politischen Soziologie, Weinheim 1987.

FROBÖSE, GABRIELE: "Hochzeit in Seide", in: High-Tech-Magazin, 10, 1990, S.76-77.

FULLER, CHARLES S.: Diffusion processes in germanium and silicon, New York 1959.

GALILEI, GALILEO: Il saggiaiore, Le opere di Galileo Galilei, ristampa della edizione nazionale, Bd. VI, FAVARO, ANTONIO (Hrsg.), Firenze 1929-1939.

GAMM, GERHARD: Flucht aus der Kategorie. Die Positivierung des Unbestimmten als Ausgang aus der Moderne. Frankfurt/Main 1994.

GAMM, GERHARD: Wahrheit als Differenz. Studien zu einer anderen Theorie der Moderne, Frankfurt/Main 1986.

GAMM, GERHARD: Eindimensionale Kommunikation, Würzburg 1987.

GARIN, EUGENIO: I cancellieri della repubblica Fiorentina da Coluccio Salutati a Bartolomeo Scala", in: GARIN, EUGENIO: La cultura filosofica del Rinascimento Italiano, Florenz 1961, S.3-37.

GARIN, EUGENIO: Der italienische Humanismus, Bern 1947.

GARIN, EUGENIO: "Contributi alla storia Platonismo Medievale", in: Annali de la Scuola Normale Superiore di Pisa II, 1951, S.66-93.

GEHLEN, ARNOLD: Die Seele im Technischen Zeitalter, Hamburg 1957.

GEHLEN, ARNOLD: Anthropologische und sozialpsychologische Untersuchungen, Reinbek 1986.

GEHLEN, ARNOLD: Der Mensch, Wiesbaden 1986.

GEHRKE, ALFRED: "Aristoteles", in: Pauly's Realenzyklopädie der klassischen Altertumswissenschaft, Bd.II,1, Stuttgart 1896, S.1012 - 1054.

GERYBADZE, ANDREW: Innovation, Wettbewerb und Evolution, Tübingen 1982.

GILFILLAN, COLUM S.: The Sociology of Invention, Chicago 1935.

GILLE, BERTRAND: Ingenieure der Renaissance, Wien/Düsseldorf 1968.

GILLE, BERTRAND: Histoire des techniques, Paris 1978.

GILBERT, NEAL W.: Renaissance Concepts of Method, New York 1960.

- GISGARD D'ESTAIGN, VALERIE A. (Hrsg.): The Book of Inventions and Discoveries, New York 1990.
- GLASER, GERHARD: Das Tun ohne Bild: Zur Technikdeutung Heideggers und Rilkes, München 1983.
- GLOGGER, HELMUT-MARIA: Alles über Apple, München 1985.
- GÖDEL, KURT: "Über formal unentscheidbare Sätze der Principia Mathematica und verwandter Systeme I", in: Monatsheft für Mathematik und Physik, 38, 1931, S.173-198.
- GÖDEL, KURT: "The modern development of the foundations of mathematics in the light of philosophy", in: SOLOMON FEFERMAN (Hrsg.), Collected Works, Bd.III, Oxford 1995, S.374-S.387.
- GOODY, JACK/WATT, JAN: "Konsequenzen der Literalität", in: GOODY, JACK (Hrsg.), Literalität in traditionellen Gesellschaften, Frankfurt/Main 1981, S.45-104.
- GOLDSTEIN, JULIUS: Die Technik, Frankfurt 1912.
- GOLDSTINE, HERMAN H.: The computer from Pascal to von Neumann, Princeton 1972.
- GOTTL-OTTLILIENFELD, FRIEDRICH VON: Grundriß der Sozialökonomik, Tübingen 1914.
- GREIFFENHAGEN, MARTIN: Das Dilemma des Konservatismus in Deutschland, Frankfurt/Main 1986.
- GROETHUISEN, BERNHARD: Origines de l'esprit bourgeois en France, Paris 1927.
- GRÖTTRUPP, JOHANN: Mensch und Technik, Berlin 1926.
- GROSSHEIM, MICHAEL: Ökologie oder Technokratie?, Berlin 1995.
- GRUPP, HARIOLF (Hrsg.): Technologie am Beginn des 21. Jahrhunderts, in: Technik, Wirtschaft und Politik, Schriftenreihe des Fraunhofer-Instituts für Systemtechnik und Innovationsforschung, 3, Heidelberg 1995.
- HABERMAS, JÜRGEN: Technik und Wissenschaft als Ideologie, Frankfurt/Main 1973.
- HABERMAS, JÜRGEN: Theorie und Praxis, Frankfurt/Main 1972.
- HABERMAS, JÜRGEN: Theorie des kommunikativen Handelns, Bd.I, Frankfurt/Main 1987.
- HABERMAS, JÜRGEN: Theorie des kommunikativen Handelns, Bd.II, Frankfurt/Main 1987.
- HEGEL, GEORG WILHELM FRIEDRICH: Enzyklopädie der philosophischen Wissen-

schaften I, GS 8, Frankfurt/Main 1986.

HEGEL, GEORG WILHELM FRIEDRICH: Wissenschaft der Logik I, GS 5, Frankfurt/Main 1986.

HEGEL, GEORG WILHELM FRIEDRICH: Wissenschaft der Logik II, GS 6, Frankfurt/Main 1986.

HEGEL, GEORG WILHELM FRIEDRICH: Vorlesungen über die Philosophie der Geschichte, GS 12, Frankfurt/Main 1986.

HEGEL, GEORG WILHELM FRIEDRICH: Grundlinien der Philosophie des Rechts, GA7, Frankfurt/Main 1986.

HEIDEGGER, MARTIN: Sein und Zeit, Tübingen 1986.

HEIDEGGER, MARTIN: Vorträge und Aufsätze, Pfullingen 1985.

HEIDEGGER, MARTIN: Die Technik und die Kehre, Pfullingen 1962.

HEIDEGGER, MARTIN: Holzwege, Frankfurt 1980.

HEIDEGGER, MARTIN: Was heißt denken?, Tübingen 1984.

HEIDEGGER, MARTIN: Wegmarken, Frankfurt/Main 1967.

HEIDEGGER, MARTIN: Grundbegriffe, Freiburger Vorlesung vom Sommersemester 1941, GA51, JAEGER, PETRA (Hrsg.), Frankfurt/Main 1981.

HEIDEGGER, MARTIN: Identität und Differenz, Stuttgart 1996.

HEIDEGGER, MARTIN, Vier Seminare, Frankfurt/Main 1977.

HEIDEGGER, MARTIN, Nietzsche, Bd.II, Pfullingen 1961.

HEIDEGGER, MARTIN: Die Frage nach dem Ding, Tübingen 1975.

HEIDEGGER, MARTIN: Der Satz vom Grund, Pfullingen 1978.

HEILBRONNER, ROBERT L.: "Do Machines Make History?", in: Technology and Culture, 8, 1967, S.335-345.

HEISENBERG, WERNER: Physik und Philosophie, Frankfurt/Main 1973.

HERDER, JOHANN GOTTFRIED: Kalligone, Weimar 1955.

HERF, JEFFREY: Reactionary Modernism, Cambridge 1984.

HOCHSTETTER, ERICH: "Viator mundi. Einige Bemerkungen zu der Situation des Men-

schen bei Wilhelm von Ockham", Franziskanische Studien, Bd.32, Münster/Westfalen 1950, S.1-20.

HORKHEIMER, MAX: Traditionelle und Kritische Theorie, ALFRED SCHMIDT (Hrsg.) GS4, Frankfurt/Main 1988.

HORKHEIMER, MAX: Zur Kritik der instrumentellen Vernunft, ALFRED SCHMIDT (Hrsg.), GS6, Frankfurt/Main 1991.

HORKHEIMER, MAX/ADORNO, THEODOR W.: Dialektik der Aufklärung, ALFRED SCHMIDT (Hrsg.), GS5, Frankfurt/Main 1987.

HOYNINGEN-HUENE, PAUL: Die Wissenschaftstheorie von T.S. Kuhn, Braunschweig 1989.

HUGHES, THOMAS P.: Die Erfindung Amerikas. Der technologische Aufstieg der USA seit 1870, München 1991.

HUGHES, THOMAS P.: "The Evolution of Large Technological Systems", in: BIJKER, WIEBE/HUGHES, THOMAS P./PINCH, TREVOR (Hrsg.), The Social Construction of Technological Systems. New Directions in the Sociology and History of Technology, Cambridge 1987, S.1-82.

HUGO, ST. VICTOR VON: Didascalicon, BUTTIMER, CHARLES H. (Hrsg.), Washington 1939.

HUSSERL, EDMUND: Ideen zu einer reinen Phänomenologie und phänomenologischen Philosophie, Husserliana Bd.III, Den Haag 1950.

HUSSERL, EDMUND: Zur Phänomenologie der Intersubjektivität. Texte aus dem Nachlaß. Erster Teil. 1905-1920. Husserliana Bd.XIII, Den Haag 1973.

HUSSERL, EDMUND: Die Krisis der europäischen Wissenschaften und die transzendente Phänomenologie, Husserliana Bd.VI, Den Haag 1976.

HUSSERL, EDMUND: Formale und transzendente Logik. Versuch einer Kritik der logischen Vernunft, Husserliana Bd. XVII, Den Haag 1971.

JASPERS, KARL: Vom Ursprung und Ziel der Geschichte, München 1983.

JAUß, HANS ROBERT: "Ästhetische Normen und geschichtliche Reflexionen in der 'Querel-

le des Anciens et des Modernes", in: JAUß, HANS ROBERT/ PERRAULT, CHARLES (Hrsg.), *Parallèle des Anciens et des Modernes en ce qui regarde les arts et les sciences*, München 1964, S.8-65.

JEWKES, JOHN/SAWERS, DAVID/STILLERMAN ROBERT (Hrsg.), *The sources of Invention*, London 196

JOERGES, BERNWARD/BRAUN, INGO: "Große technische Systeme - erzählt gedeutet, modelliert", in: JOERGES, BERNWARD/BRAUN, INGO (Hrsg.), *Technik ohne Grenzen*, Frankfurt/Main 1994, S.7-49.

JÜNGER, ERNST: *Der Arbeiter*, GA8, Stuttgart 1981.

JÜNGER, ERNST: *Auf den Marmorklippen*, GA15; Stuttgart 1982.

JÜNGER, ERNST: *Atlantische Fahrt*, GA6, Stuttgart 1982.

KANT, IMMANUEL: *Kritik der reinen Vernunft*, Werkausgabe, Bd.III, WEISCHEDEL, WILHELM (Hrsg.), Frankfurt/Main 1968.

KANT, IMMANUEL: *Kritik der Urteilskraft*, Werkausgabe, Bd.X, WEISCHEDEL, WILHELM (Hrsg.), Frankfurt/Main 1968.

KANT, IMMANUEL: *Metaphysische Anfangsgründe der Naturwissenschaft*, Werkausgabe, Bd.IX, WEISCHEDEL, WILHELM (Hrsg.), Frankfurt/Main 1996.

KAPP, ERNST: *Grundlinien einer Philosophie der Technik*, Düsseldorf 1978.

KATO, MORIMICHI: *Techne und Philosophie bei Platon*, Frankfurt/Bern New York 1986.

KESSLER, ECKHARD: *Petrarca und die Geschichte. Geschichtsschreibung, Rhetorik, Philosophie im Übergang vom Mittelalter zur Neuzeit*, München 1978.

KESSLER, ECKHARD: "Humanismus und Naturwissenschaft", in: *Zeitschrift für philosophische Forschung*, Bd.33 (1979), S.23-40.

KLAGES, LUDWIG: *Mensch und Erde*, Stuttgart 1956.

KLEIN, GISELA: "The Technocrats", in: LENK, HANS (Hrsg.): *Technokratie als Ideologie*, Stuttgart 1973, S.45-57.

KLEMM, FRIEDRICH: *Technik: eine Geschichte ihrer Probleme*, Freiburg 1954.

KLEMM, FRIEDRICH: *Zur Kulturgeschichte der Technik*, München 1979.

KLEMPERER, VICTOR: *Geschichte der französischen Literatur im 18. Jahrhundert*, Bd.I,

Berlin 1954.

KLUGE, THOMAS: Gesellschaft, Natur, Technik, Opladen 1985.

KNORR-CETINA, KARIN: Die Fabrikation von Erkenntnis. Zur Anthropologie der Naturwissenschaft, Frankfurt/Main 1984.

KNORR-CETINA, KARIN: "Konstruktivismus in der Soziologie", in: MÜLLER, ALBERT/MÜLLER, KARL H./STADLER, FRIEDRICH (Hrsg.), Konstruktivismus und Kognitivismus, Wien 1997, S.125-150.

KÖHLER, WOLFGANG: "Intelligenzprüfung an Anthropoiden", in: Abhandlungen der Königlich Preußischen Akademie der Wissenschaften (1917), Neuauflage: Heidelberg 1973, S.63-107.

KOYRÉ, ALEXANDRE: Von der geschlossenen Welt zum unendlichen Universum, Frankfurt/Main 1980.

KRAFFT, FRITZ: Dynamische und statische Betrachtungsweise in der antiken Mechanik, Wiesbaden 1970.

KRAUSS, WERNER: Studien zur deutschen und französischen Aufklärung, Berlin 1963.

KREIBICH, ROLF: Die Wissenschaftsgesellschaft. Von Galilei zur High-Tech-Revolution, Frankfurt/Main 1986.

KRISTELLER, PAUL O.: Humanismus und Renaissance I, Die antiken und mittelalterlichen Quellen, München 1980.

KROHN, WOLFGANG: "Die "Neue Wissenschaft" der Renaissance", in: BÖHME GERNOT/KROHN WOLFGANG/VAN DEN DAELE, WOLFGANG (Hrsg.), Experimentelle Philosophie. Ursprünge autonomer Wissenschaftsentwicklung, Frankfurt 1977, S.13-129.

KÜPPERS, HARALD: Farbe, München 1973.

KUHN, THOMAS S.: Die Struktur wissenschaftlicher Revolutionen, Frankfurt/Main 1981.

KUHN, THOMAS S.: "Metaphor in Science", in: ORTONY, ANDREW (Hrsg.), Metaphor and Thought, Cambridge 1979, S.409-419.

LA METTRIE, JULIEN OFFRAY DE: L'homme machine, Hamburg 1990.

LEBRECHT, FRANZ: Der Fortschrittsgedanke bis Condorcet, 1934, Nachdruck: Wiesbaden

1974.

LECLERCQ, JEAN: "Zeiterfahrung und Zeitbegriff im Spätmittelalter", in: ZIMMERMANN, ALBERT (Hrsg.), *Antiqui und Moderni, Traditionsbewußtsein im späten Mittelalter*, *Miscellanea Mediaevalia*, Bd.9, Berlin/New York 1974, S.1-21.

LEIBNIZ, GOTTFRIED WILHELM: *Schriften zur Logik und zur philosophischen Grundlegung von Mathematik und Naturwissenschaft*, Bd.4, HERRING, HERBERT (Hrsg.), Frankfurt/Main 1996.

LEISEGANG, GERTRUD: *Descartes Dioptrik*, Meisenheim am Glan 1954.

LENK, HANS: *Philosophie im technologischen Zeitalter*, Stuttgart 1971.

LENK, HANS: "Zu neueren Ansätzen in der Technikphilosophie", in: HÜBNER, KURT / MENNE, ALBERT (Hrsg.): *Natur und Geschichte*, Hamburg 1973, S.236-260.

LEPENIES, WOLF: "Vergangenheit und Zukunft der Wissenschaftsgeschichte", in: BACHELARD, GASTON, *Die Bildung des wissenschaftlichen Geistes*, Frankfurt/Main 1984, S.7-37.

LEROI-GOURHAN, ANDRE: *Hand und Wort*, Frankfurt/Main 1980.

LÉVYPIERRE: "Die Erfindung des Computers" in: SERRES MICHEL *Elemente einer Geschichte der Wissenschaften*, Frankfurt/Main 1995, S.905-944.

LILJE, HANS: *Das technische Zeitalter*, Berlin 1928.

LINK, JÜRGEN: "Die Revolution im System der Kollektivsymbolik", in: *Aufklärung (Ztschr.)*, Französische Revolution und deutsche Literatur, 1, 2, Hamburg 1986, S.5-23.

LIPPE ZUR, RUDOLF: *Naturbeherrschung am Menschen. Geometrisierung des Menschen und Repräsentation des Privaten im französischen Absolutismus*, Frankfurt/Main 1981.

LÖBL, RUDOLF: *Techne - Untersuchungen zur Bedeutung dieses Worts in der Zeit von Homer bis Aristoteles*, Bd.I, Würzburg 1997.

LÖWITH, KARL: *Von Hegel zu Nietzsche*, GS4, Stuttgart 1988.

LUHMANN, NIKLAS: *Die Gesellschaft der Gesellschaft*, Bd.I, Frankfurt/Main 1997.

LUHMANN, NIKLAS: *Zweckbegriff und Systemrationalität*, Frankfurt/Main 1973.

LUHMANN, NIKLAS: *Soziologische Aufklärung*, Bd.I, Opladen 1974.

LUHMANN, NIKLAS: Soziologische Aufklärung, Bd.II, Opladen 1975.

LUHMANN, NIKLAS: Soziale Systeme, Frankfurt/Main 1985.

LUHMANN, NIKLAS: Die Wissenschaft der Gesellschaft, Frankfurt/Main 1990.

LUHMANN, NIKLAS: Die neuzeitlichen Wissenschaften und die Phänomenologie, Wien 1996.

MARCUSE, HERBERT: Der eindimensionale Mensch, Berlin 1970.

MARTIN, ALFRED VON: Soziologie der Renaissance, München 1974.

MARX, KARL: Ökonomisch-philosophische Manuskripte, MEW 40, Berlin 1990.

MARX, KARL: Nationalökonomie und Philosophie, Berlin/Köln 1950.

MARX, KARL: Briefe an Kugelmann, Berlin 1952.

MARX, KARL: Grundrisse, MEW 42, Berlin 1983.

MARX, KARL: Das Kapital, Bd.I, MEW 23, Berlin 1988.

MARX, KARL: Das Kapital, Bd.III, MEW, Berlin 1988.

MARX, KARL: Das Elend der Philosophie, MEW 4, Berlin 1990.

MARX, KARL/ ENGELS, FRIEDRICH: Das Manifest der kommunistischen Partei, MEW 4, Berlin 1990.

MARX, KARL: Zur Kritik der politischen Ökonomie, MEW 13, Berlin 1985.

MARUYAMA, MAGOROH: "The Second Cybernetics", in: American Scientist, 51, 1963. S.164-179.

MASCHAT, HERBERT: Leonardo da Vinci und die Technik der Renaissance, München 1989.

MATTHES, MICHAEL: Geschichte der Technik, Wien 1983.

MATURANA, UMBERTO/ VARELA, FRANCISCO: Der Baum der Erkenntnis. Wie wir die Welt durch unsere Wahrnehmung erschaffen - die biologischen Wurzeln des menschlichen Erkennens, München 1987.

MAYER, ANNELIESE: Die Mechanisierung des Weltbildes im 17. Jahrhundert, Rom 1968.

MAYNTZ, RENATE: "Große technische Systeme und ihre gesellschaftstheoretische Bedeutung, in: Kölner Zeitschrift für Soziologie und Sozialpsychologie, 45 (1), 1993, S.97-108.

MAYNTZ, RENATE/HUGHES, THOMAS P.: The Development of Large Technical Systems, Frankfurt/Main/New York 1988.

MAYNTZ, RENATE: "Zur Entwicklung technischer Infrastruktursysteme", in: MAYNTZ, RENATE/ROSEWITZ, BERND/SCHIMANEK, UWE/STICHWEH, RUDOLF (Hrsg.), Differenzierung und Verselbständigung: Zur Entwicklung gesellschaftlicher Teilsysteme, Frankfurt/Main/New York 1988, S.233-259.

MEYER-ABICH, KLAUS M./SCHEFFOLD, BERTRAM: Die Grenzen der Atomwirtschaft, München 1986.

MEYER, MARTIN: Ernst Jünger, München 1990.

MEYER, SAMUEL: Dewey and Russel, An Exchange, New York 1985.

MINISTERIUM FÜR UMWELT UND FORSTEN (Hrsg.), Rheinlandpfalz, Naturnahe Waldwirtschaft - Zukunftsweisend für Natur und Wirtschaft, Mainz 1994.

MÖLLER, ALFRED: Der Dauerwaldgedanke, Sein Sinn und seine Bedeutung, Berlin 1922, Nachdruck 1935.

MOHLER, ARMIN: Die konservative Revolution in Deutschland, Darmstadt 1972.

MOODY, ERNEST ADDISON: The Logic of William Ockham, New York 1965.

MOSCOVICI, SERGE: Versuch über die menschliche Geschichte der Natur, Frankfurt/Main 1982.

MOSER, SIMON: "Kritik der traditionellen Technikphilosophie", in: MOSER, SIMON/LENK, HANS: Techne, Technik, Technologie, München 1973, S.11-82.

MÜLLER, SEVERIN: Vernunft und Technik, Freiburg 1976.

MÜLLER-LAUTER, WOLFGANG: Möglichkeit und Wirklichkeit bei Martin Heidegger, Berlin 1960.

MUMFORD, LEWIS: Mythos der Maschine, Frankfurt/Main 1977.

NEUMANN,JOHN VON: "Allgemeine und logische Theorie der Automaten", in: ENZENSBERGER, HANS MAGNUS (Hrsg.), Kursbuch 8, Neue Mathematik, Grundlagenforschung, Theorie der Automaten, März 1967, S.139-175.

NIEKISCH, ERNST: Entscheidung, Berlin 1930.

NIETZSCHE, FRIEDRICH: Nachgelassene Fragmente 1885-1887, GIORGIO COLLI, MAZZINO MONTINARI (Hrsg.), Kritische Studienausgabe, Bd. 12, Berlin/New York 1988.

NOBIS, HERIBERT M.: "Die Umwandlung der mittelalterlichen Naturvorstellung", in: Archiv für Begriffsgeschichte, Bd.XIII, Heft 1, Bonn 1969, S.34-58.

NOIRE, LUDWIG: Das Werkzeug und seine Bedeutung für die Entwicklungsgeschichte der Menschheit, Mainz 1980.

OCKHAM, WILHELM VON: "Prologus et distinctio prima", GÁL, GEDEON (Hrsg.), Opera theologica I, 1967.

OCKHAM, WILHELM VON: Summa logicae, I,14, BOEHNER, PHILOTHEUS/GÁL, GEDEON/BROWN, STEPHANUS (Hrsg.), St. Bonaventure 1974.

OSIETZKI, MARIA: "Körpermaschinen und Dampfmaschinen. Vom Wandel der Physiologie und des Körpers unter dem Einfluß von Industrialisierung und Thermodynamik", in: SARA-SIN, PHILIP/ TANNER, JAKOB (Hrsg.), Physiologie und industrielle Gesellschaft, Frankfurt/Main 1998, S.313-347.

OTTO, STEPHAN: Renaissance und frühe Neuzeit, Stuttgart 1984.

OFFE, KLAUS: "Technik und Eindimensionalität", in: HABERMAS, JÜRGEN (Hrsg.), Antworten auf Herbert Marcuse, Frankfurt/Main 1968, S.73-88.

OGBURN, WILLIAM F.: Technological Trend and National Policy, Washington 1936.

OGBURN, WILLIAM F.: The Social Effects of Aviation, Boston 1946.

PADOVER, SAUL K.: "Muslim Library", in: THOMPSON, JAMES W. (Hrsg.), The Medieval Library, Chicago 1939, S.347-370.

PAMPEL, WOLDEMAR: Grundlagen der Forsttechnik und der Forsttechnologie, Berlin 1985.

PANOFSKY, ERWIN: "Die Perspektive als "symbolische Form"", in: PANOFSKY ERWIN, Aufsätze zu Grundfragen der Kunstwissenschaft, HARIOLF OBERER/ EGON VERHEYEN (Hrsg.), Berlin 1985, S99-169.

PETROVICH, GAJO: "Naturalisierung des Menschen - Humanisierung der Natur?", in:

- FLEGO GVOZDEN/ SCHMIED-KOWARZIK, WOLFDIETRICH (Hrsg.), Bloch-Lukács-Symposium, Bd.II, Dubrovnic 1985, S.189-243.
- PETRARCA, FRANCESCO: De remediis utriusque fortunae, SCHOTTLAENDER, RUDOLF (Hrsg.), Bd.II, 93, München 1975.
- PIRENNE, HENRI: Sozial- und Wirtschaftsgeschichte Europas im Mittelalter, Tübingen/Basel 1994.
- PLATON: Protagoras, GA1, APELT, OTTO (Hrsg.), Hamburg 1988.
- PLATON: Kratylus, GA2, APELT, OTTO (Hrsg.), Hamburg 1988.
- PLATON: Philebos, GA4, APELT, OTTO (Hrsg.), Hamburg 1988.
- PLATON: Politeia, GA5, APELT, OTTO (Hrsg.), Hamburg 1988.
- PLATON: Politikos, Timaios, GA6, APELT, OTTO (Hrsg.), Hamburg 1988.
- PLATON: Gesetze, GA7, APELT, OTTO (Hrsg.), Hamburg 1988.
- POPP, JOSEF: Die Technik als Kulturproblem, München 1929.
- POPPER, KARL: Die Logik der Forschung, Tübingen 1976.
- PRIGOGINE, ILYA/STENGERS, ISABELLE: Dialog mit der Natur, München 1981.
- QUINE, WILLARD VAN ORMAN: "Two Dogmas of Empiricism", in: QUINE, WILLARD VAN ORMAN (Hrsg.), From a logical Point of View, Cambridge 1980, S.20-46.
- RADKAU, JOACHIM: Technik in Deutschland, Frankfurt/Main 1989.
- RAMMERT, WERNER: "Soziotechnische Evolution: Sozialstruktureller Wandel und Strategien der Technisierung", in: JOKISCH, RODRIGO (Hrsg.), Techniksoziologie, Frankfurt 1982, S.32-81.
- RAMMERT, WERNER: "Entstehung und Entwicklung der Technik: der Stand der Forschung zur Technikgenese in Deutschland", in: Journal für Sozialforschung, 32 Jg., 1992, S.117-209.
- RAMMERT, WERNER: "From Mechanical Engineering to Information Engineering: An Evolutionary Perspective", in: DIERKES, MEINOLF/HOFFMANN, UTE (Hrsg.), Technology at the Outset. Social Forces in the Shaping of Technological Innovations, Frankfurt/Main/New York 1992, S.193-205.
- RANDALL, J. HERMAN: "The Development of Scientific Method in the School of Padua",

in: Journal of the History of Ideas, 1, 1940, S.177-206.

RATERS-MOHR, MARIE-LOUISE: Intensität und Widerstand. John Deweys "Art as Experience" als philosophisches System, als politischer Appell und als Theorie der Kunst, Bonn 1994.

REICHENBACH, HANS: The Direction of Time, Los Angeles 1956.

RESCHER, NIKOLAS: Die Grenzen der Wissenschaft, Stuttgart 1985.

RICHTA, RADOVAN: Richta-Report, Frankfurt/Main 1986.

RITTER, JOACHIM: Historisches Wörterbuch der Philosophie, Bd.7, Basel 1989.

ROHBECK, JOHANNES: Technologische Urteilskraft, Frankfurt/Main 1993.

ROSENBERG, NATHAN: Inside the black box, Technology and economics, Cambridge 1982.

RUSSEL, BERTRAND: Einführung in die mathematische Philosophie, München 1930.

RUSSEL, BERTRAND: Denker des Abendlandes, Stuttgart 1976.

SAINT-SIMON, CLAUDE HENRI: "Der Organisator", in: RAMM, THILO: Der Frühsozialismus, Stuttgart 1956, S.25-30.

SALUTATI, COLUCCIO: Vom Vorrang der Jurisprudenz oder der Medizin, SCHENKEL, PETER M. (Übers.), München 1990.

SCHELER, MAX: Der Formalismus in der Ethik und die materiale Wertethik, GA2, Bern 1954.

SCHELER, MAX: Die Stellung des Menschen im Kosmos, GA9, München 1979.

SCHELSKY, HELMUT: Der Mensch in der wissenschaftlichen Zivilisation, Köln 1961.

SCHLEICHERT, HUBERT (Hrsg.): Logischer Empirismus - Der Wiener Kreis, München 1975.

SCHMIDT, ALFRED: Der Begriff der Natur in der Lehre von Marx, Frankfurt/Main 1978.

SCHMIDT, BURGHARDT: Seminar zur Philosophie Ernst Blochs, Frankfurt/Main 1983..

SCHNABEL, FRANZ: Deutsche Geschichte im neunzehnten Jahrhundert, Freiburg 1965.

SCHNEIDER, HELMUTH: Das griechische Technikverständnis, Darmstadt 1988

SCHNEIDER, HELMUTH: Einführung in die antike Technikgeschichte, Darmstadt 1992.

SCHOPENHAUER, ARTHUR: Parerga und Parapolimena, Bd.II, GSV, Zürich 1968.

SCHÜLING, HERMANN: Die Geschichte der axiomatischen Methode im 16. und 17. Jahrhundert, Hildesheim/New York 1969.

SCHUMPETER, JOSEPH A.: Theorie der wirtschaftlichen Entwicklung, München/Leipzig 1935.

SCHWITTALA, BEATRIX: Messung und Erklärung industrieller Innovationsaktivitäten, Heidelberg 1993.

SCOTUS, DUNS JOHANNES, Quaestiones in Librum primum Sententiarum, Opera omnia, WADDING, LUCAS (Hrsg.), Lyon 1639, Reprint Hildesheim 1968, Bd.V,2.

SIMMEL, GEORG: Philosophie des Geldes, GA6, Frankfurt/Main 1989.

SIMONDON, GILBERT: Du mode d'existence des objets techniques, Paris 1958.

SOMBART, WERNER: Der moderne Kapitalismus, Bd.3, München/Leipzig 1927.

SOMBART, WERNER: Vom Menschen. Versuch einer geisteswissenschaftlichen Anthropologie, Berlin 1956.

SOMBART, WERNER: Die Zähmung der Technik, Berlin-Charlottenburg 1935.

SPENCER-BROWN, GEORGE: Laws of Form, New York 1979.

SPENGLER, OSWALD: Der Mensch und die Technik, München 1931.

SPENGLER, OSWALD: Der Untergang des Abendlandes, Bd.I, München 1973.

SPRANGER, EDUARD: Lebensformen; geisteswissenschaftliche Psychologie und Ethik der Persönlichkeit, Tübingen 1950.

STERNAGEL, PETER: Die artes mechanicae im Mittelalter. Begriffs- und Bedeutungsgeschichte bis zum Ende des 13. Jahrhunderts, Kallmütz 1966.

STICHWEH, RUDOLF: "Technologie, Naturwissenschaft und die Struktur wissenschaftlicher Gemeinschaften. Wissenschaftliche Instrumente und die Entwicklung der Elektrizitätslehre", in: Kölner Zeitschrift für Soziologie und Sozialpsychologie, 40 (3), 1988, S.684-705.

STROUHAL, ERNST: Technische Utopien. Zu den Baukosten von Luftschlössern, Wien 1991.

STÖCKLEIN, ANSGAR: Leitbilder der Technik. Biblische Tradition und technischer

Fortschritt, München 1969.

SUMMERTON, JANE (Hrsg.): Changing Large Technical Systems, Oxford 1994.

TARSKI, ALFRED: Einführung in die mathematische Logik, Göttingen 1966.

TAWNEY, RICHARD H.: Religion and the Rise of Capitalism, Gloucester 1962.

THORNDIKE, LYNN: "Invention of the Mechanical Clock about 1271 A.D.", in: *Speculum*, 16, 1941, S.242-243.

THORNDIKE, LYNN: University Records and Life in the Middle Ages, New York 1971.

TIETZE, ULRICH/SCHENK, CHRISTIAN: Halbleiterschaltungstechnik, Berlin, Heidelberg, New York 1978.

TILLICH, PAUL: Die religiöse Substanz der Kultur, in: ALBRECHT, RENATE (Hrsg.), GS IX, Stuttgart 1967.

TOULMIN, STEPHEN: Kritik der kollektiven Vernunft, Frankfurt/Main 1978.

TOURAINÉ, ALAIN: Le retour de l'acteur, Paris 1984.

TOURAINÉ, ALAIN: The Voice and the Eye, Cambridge 1981.

TOURAINÉ, ALAIN: The Self-Production of Society, Chicago 1977.

TOURAINÉ, ALAIN: Soziologie als Handlungswissenschaft, Darmstadt/Neuwied 1974.

TOYNBEE, ARNOLD J.: Experiences, London 1969.

TSOUYOPOULOS, NELLY: "Die Entstehung physikalischer Terminologie aus der neoplatonischen Metaphysik", in: Archiv für Begriffsgeschichte, Bd.XIII, Heft 1, Bonn 1969, S.7-33.

ULRICH, OTTO: Technik und Herrschaft, Frankfurt/Main 1979.

URE, ANDREW: The philosophy of manufactures or an exposition of the scientific moral, and commercial economy of the factory system of Great Britain, London 1835.

VEBLEN, THORSTEIN B.: The Engineers and the Price System, New York 1919.

VIRILIO, PAUL: Die Sehmaschine, Berlin 1989.

VOß, GÜNTER G./PONGRATZ, HANS J.: "Der Arbeitskraftunternehmer. Eine neue Grundform der Ware Arbeitskraft?", in: Kölner Zeitschrift für Soziologie und Sozialpsychologie, 50 (1), 1998, S.131-158.

WALDENFELS, BERNHARD: Der Stachel im Fremden, Frankfurt/Main 1991.

WAWRZYN, LIENHARD: Der Automatenmensch, Berlin 1994.

WEBER, MAX: Wirtschaft und Gesellschaft, Tübingen 1972.

WEBER, MAX: Soziologie. Universalgeschichtliche Analysen, Stuttgart 1973.

WEBER, MAX: Gesammelte Aufsätze zur Religionssoziologie, Bd.I, Tübingen 1988.

WEIZSÄCKER, FRIEDRICH VON: Zum Weltbild der Physik, Stuttgart 1970.

WHITE, LYNN JR.: Die mittelalterliche Technik und der Wandel der Gesellschaft, München 1968.

WIENER, NORBERT: Kybernetik, Düsseldorf/Wien/New York 1992.

WINKELMANN, RAINER: Exzerpte über Arbeitsteilung, Maschinerie und Industrie, Frankfurt/Main 1982.

WINNER, LANGDON: Autonomous Technology. Technics-out-of-Control as a Theme in Political Thought, Cambridge 1977.

WITT, RONALD G.: Hercules at the crossroads. The Life, Work and Thought of Coluccio Salutati, Durham 1983.

WITTGENSTEIN, LUDWIG: Philosophische Untersuchungen, Frankfurt/Main 1971.

WITTGENSTEIN, LUDWIG: Tractatus logico philosophicus, Frankfurt/Main 1960.

Y GASSET, JOSE ORTEGA: Vom Menschen als utopischem Wesen, Stuttgart 1951.

Y GASSET, JOSE ORTEGA: Betrachtungen über die Technik, Stuttgart 1949.

ZABARELLA, JACOPO: De methodis, Opera logica, lib.3, Frankfurt 1608.

ZABARELLA, JACOPO: Über die Methoden (De methodis). Über den Rückgang (De regressu), STEPHAN OTTO (Hrsg.), München 1995.

ZSCHIMMER, EBERHARD: Philosophie der Technik, Vom Sinn der Technik und Kritik des Unsinnns über die Technik, Jena 1914.

ZILSEL, EDGAR: Die sozialen Ursprünge der neuzeitlichen Wissenschaft, Frankfurt/Main 1976.

Erklärung

Die vorliegende Arbeit wurde selbständig und nur mit den angegebenen Hilfsmitteln erstellt.

Lebenslauf

Name, Vorname: Ruoff, Michael Jochen

Geburtsdatum: 20. Jan. 1955, in München

Abschluß der Schulausbildung mit dem allgemeinen Zeugnis der Hochschulreife am 20. Juni

1976 in München.

Abschluß des Studiums der Elektrotechnik (Dipl. Ing. Univ.) am 11. Feb. 1985.

Abschluß in Philosophie (Magister Artium) am 20. Feb. 1993.