

Reihe
Germanistische
Linguistik

123

Herausgegeben von Helmut Henne, Horst Sitta
und Herbert Ernst Wiegand

Karlheinz Jakob

Maschine, Mentales Modell, Metapher

Studien zur Semantik und
Geschichte der Techniksprache

Max Niemeyer Verlag
Tübingen 1991



Die Deutsche Bibliothek – CIP-Einheitsaufnahme

Jakob, Karlheinz:

Maschine, mentales Modell, Metapher : Studien zur Semantik und Geschichte der Technik-
sprache / Karlheinz Jakob. – Tübingen : Niemeyer, 1991

(Reihe Germanistische Linguistik ; 123)

NE: GT

ISBN 3-484-31123-1 ISSN 0344-6778

© Max Niemeyer Verlag GmbH & Co. KG, Tübingen 1991

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung
außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des Verlages
unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen,
Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.
Printed in Germany.

Druck: Weihert-Druck GmbH, Darmstadt.

Einband: Heinr. Koch, Tübingen.

Inhalt

Vorwort	IX
Teil I: Theoretische Grundlagen	
1. Einleitung und Problemstellung	1
1.1 Was ist eigentlich Technik?	1
1.2 Der Technik-Begriff in Theorie und Alltag	1
1.3 Die alltägliche Technik und ihre Geschichte	4
1.4 Was ist das Besondere am Sprechen über Technik?	6
1.5 Aspekte bisheriger Fachsprachenforschung	9
2. Anthropologische Aspekte	11
2.1 Technik als anthropologische Konstante	11
2.2 Organimitation und Organentlastung	12
2.3 Resonanz und Isomorphie: Mensch, Natur, Technik	20
2.4 Organprojektion und Metapher	24
2.5 Teleologisierung der Technik, historische Relativierung und Bilanz	26
3. Wissenspsychologische Aspekte	29
3.1 Vorbemerkung	29
3.2 Verlebendigungs-Metaphorik: Sprachliche Symptome des Animismus	30
3.3 Zur Bedeutung der metaphorischen Konzepte	34
3.4 Die Theorie der Mentalen Modelle	40
3.5 Folgerungen für die Linguistik: Analogie, Modell oder Metapher?	50
3.6 Wissenserwerb, Analogien und Begriffsbildung	54
3.7 Mentale Modelle der Techniksprache	57
3.8 Mentales Modell I: KÖRPER	62
3.9 Mentales Modell II: MENSCH	63
3.10 Mentales Modell III: HANDLUNG	66
3.11 Mentales Modell IV: MECHANIK	72
3.12 Stufen des Technikwissens und naive Theorien	75
3.13 Zwei Versionen eines mentalen Modells	78
3.14 Bilanz: Verharmlosung und Verschleierung?	84

VI

4. Technikgeschichtliche Aspekte	85
4.1 Die Veränderungen in der Wechselbeziehung von Alltag und Technik	85
4.2 Die Konservativität der Artefakte und Begriffe	89
4.3 Die Gleichzeitigkeit des Ungleichzeitigen	91
4.4 Industrielle Revolution und Technikkritik	93
5. Varietätenlinguistische Aspekte	95
5.1 Alltagssprache und Fachsprachen	95
5.2 Beziehungen zwischen Technikfachsprache und der Wissenschaftssprache der Physik	96
5.3 Normierungen in den Techniksprachen	98
5.4 Die vertikale Gliederung der Fachsprachen	99
5.5 Fachsprache und Gruppensprache	103

Teil II: Historische Studien

6. Konzeption und Methode einer Geschichte der Techniksprache in der Neuzeit	105
6.1 Der Erkenntniswert einer diachronen Untersuchung für die Semantik der Techniksprache	105
6.2 Die Paradigmen der Sprachgeschichtsschreibung und das 19. Jahrhundert	106
6.3 Zur Konzeption einer Synthese aus Technik-, Begriffs- und Textgeschichte	107
6.4 Quellenauswahl, Gliederung und Darstellung	116
7. Das 17. Jahrhundert: Zeitalter der ergötzlichen und nützlichen Technik	120
7.1 Technikhistorische und textgeschichtliche Skizze	120
7.2 Die Deutung der Welt 'sub specie machinae'	128
7.3 Technomorphie in den physiologischen Schriften von René Descartes	129
7.4 Der ambivalente Maschinenbegriff	134
7.5 Die Mühle als Prototyp der antreibenden und der arbeitenden Maschine	139
7.6 Details der Maschinenteknik: Antrieb, Bewegung und Arbeitsverrichtung	141
7.7 Die Hybris der vorindustriellen Pumpentechnik: 'La machine de Marly'	143

8. Das 18. Jahrhundert: Die Faszination der Feuermaschine und der neue Maschinenbegriff	146
8.1 Technikhistorische und textgeschichtliche Skizze	146
8.2 Höhepunkt und Ende des Mensch-Maschinen-Modells	152
8.3 Physikalische Grundbegriffe in Techniktexten	157
8.3.1 Kraft, Arbeit und mechanische Energie	158
8.3.2 Gas und Luft	166
8.3.3 Dampf	169
8.3.4 Feuer und Wärme	171
8.4 Der Maschinenbegriff zwischen Werkzeug und Produktionsmaschine	173
8.5 Die rationalisierten Automaten	180
8.6 Klassifikation der nützlichen Maschinen: Mühle und Wasserkunst	183
8.7 Wortschatzstudien zur Maschinenteknik: Räderwerk und Kolbenpumpe	189
8.8 Die Maschine und ihr natürlicher Antreiber	193
8.9 Die revolutionäre Zäsur in Technik und Industrie: der erste unnatürliche Antrieb	198
8.9.1 Die Maschine, die durch Feuer Wasser hebt	200
8.9.2 Von der Feuermaschine zur Dampfmaschine	204
8.9.3 Die Vorstellungen von der Selbststeuerung und die Anfänge des Dampfmaschinen-Mythos	210
8.10 Arbeitsmaschine und Kraftmaschine: Erste Ansätze einer neuen Begriffsbildung	215
9. 1800 — 1850: Die Verbreitung der Dampfmaschine in Produktion und Verkehr	220
9.1 Technikhistorische und textgeschichtliche Skizze	220
9.2 Physikalische Grundbegriffe in Techniktexten	227
9.2.1 Mechanische und allgemeine Energie	228
9.2.2 Gas und Dampf	232
9.3 Die endgültige begriffliche Trennung von Werkzeug und Produktionsmaschine	234
9.4 Der neue Begriff vom Produktionsautomaten	238
9.5 Die vorindustriellen Prototypen: Muskelkraftmaschine, Wasserkunst und Mühle	242
9.6 Das Ende der Dampfmaschinen-Revolution: Entzauberung, Veralltäglichung und neuer Mythos	247
9.7 Arbeitsmaschine und Kraftmaschine: Die endgültige Lexikalisierung	254
9.8 Details der Maschinenteknik: Kraftübertragung, Steuerung und Leistungsangabe	260

VIII

9.9	Fahrzeug, Fuhrwerk und Wagen	264
9.10	Die erste revolutionäre Zäsur im Verkehrswesen: das Landfahrzeug mit Dampfmaschinenantrieb	266
10.	1850 — 1910: Die Verbrennungskraftmaschinen, der Motorwagen und das Automobil	275
10.1	Technikhistorische Skizze	275
10.2	Textgeschichtliche Skizze	282
10.3	Grundbegriffe der neuen Energietheorie in Fach- und Vermittlungstexten	290
10.4	Gemeinsame Modelle und technische Analogien: Dampfmaschine, Heißluftmotor und Gasmotor	294
10.5	Arbeitsmaschine und Kraftmaschine, Wärmekraftmaschine und Verbrennungsmotor	301
10.6	Konstanz der vorindustriellen Technikmodelle	309
10.7	Die zweite revolutionäre Zäsur im Verkehrswesen: das erste Straßenfahrzeug mit Verbrennungsmotor	313
10.8	Von der Motorkutsche zum Automobil	319
10.9	Die Anfänge einer Automobil-Subkultur und die Gruppensprache der Automobilisten	321
10.10	Die Sprache des Verkehrsrechts: Kraftfahrzeug, Führer und Halter	327
	Quellen	331
	Literatur	343

Vorwort

Eine sprachwissenschaftliche Arbeit zu schreiben, die sich mit Technik und Sprache auseinandersetzt, birgt ein Risiko in sich, mit dem zunächst jede interdisziplinäre Forschungsarbeit leben muß: Es gilt, eine spannungsreiche Harmonie zwischen der eigenen Spezialdisziplin und einem gelegentlich knapp am Dilettantismus vorbeizielenden Wildern in fremden Disziplinen herzustellen. Bei der vorliegenden Studie über die Semantik und die Geschichte der Techniksprache könnte sich eine solche disziplinenübergreifende Zusammenfügung als besonders spannungsreich erweisen, weil dem Geisteswissenschaftler technische Zusammenhänge traditionell besonders fremd sind. Schließlich gehört er der 'einen' der 'zwei Kulturen' an, während die Technik zur 'anderen' zählt.

Sollten in der vorliegenden Arbeit einige Ungereimtheiten zu finden sein, die auf mangelnden technischen Sachverstand zurückzuführen sind, so kann sich der Verfasser damit trösten, daß auch anderen Kulturwissenschaftlern, die sich der Technik annähern, gelegentlich Irrtümer unterlaufen: Der Innovationsforscher Gerhard Mensch ((1975) S.136) ordnet innerhalb seiner Klassifikation der Innovationen die Wasserturbine und den Benzinmotor dem Gebiet der Elektrotechnik zu, was wohl selbst bei Zugrundelegung großzügigster Klassifizierungskriterien nicht ganz einleuchten kann. Eher harmlos ist dagegen das Mißverständnis, das der *Gabelstapler* bei dem Sprachwissenschaftler Lutz Mackensen ((1959) S.297) hervorgerufen hat. Er reiht ihn bei den Objektkomposita ein, womit derselbe als Maschine zu deuten wäre, die vermutlich Eßbesteck anhäuft. Schließlich nennt Techniksprachenforscher Heinz Ischreyt ((1968) S.81) den *Diesel-Zweitakt-Vierzylindermotor* als ein besonders beeindruckendes Beispiel fachsprachlicher Wortbildung. Die sprachliche Komposition mag zwar korrekt sein, aber die Vereinigung der Prinzipien 'Zweitakt' und 'Diesel' in einem einzigen Motor muß dem Maschinenbauingenieur als eine Maschine aus einem technischen Wunderland erscheinen, wo es dann vermutlich auch *Dampf-Wasser-Windmühlen* geben wird. Nicht in polemischer Absicht werden solche Beispiele präsentiert. Es geht vielmehr darum, die besondere, mit Fallen gespickte Situation von Forschungsarbeiten zu skizzieren, die zwischen den zwei Kulturen vermitteln wollen.

Die Brücke, die dabei gerade zur Technik geschlagen werden muß, ist nochmals deutlich länger als die zu den Naturwissenschaften. Zur Biologie und Physik bestehen sowohl für den Geisteswissenschaftler als auch für den, der eine 'bildungsbürgerliche' Allgemeinbildung aufweist, noch eher traditionelle Verbindungen, sei es in philosophischen, theologischen oder anthropologischen Fragestellungen. Dagegen gehört die Technik traditionell nicht zu den Wissensbeständen der Gruppe, die man als bildungsbürgerlich charakterisiert. Dort mögen zwar Prometheus, Ikarus und Archimedes, vielleicht auch noch Leonardo da Vinci, Johannes Gutenberg und Sébastien Vauban einen festen Platz haben, aber je weiter man sich der Gegenwart des Indu-

striezeitalters nähert, desto deutlicher werden die Lücken. Techniker, die mit ihren Basisinnovationen die Grundlage für die technische Welt des 19. und 20. Jahrhunderts legten, fehlen dann weitgehend im 'Bildungskanon': James Watt, Werner von Siemens, Nikolaus Otto u.a.

Die Technikdistanz der Kulturwissenschaftler und auch ihre relative Ferne zu den Naturwissenschaften gehen auf Wissenschaftstraditionen zurück, die seit der Klassik und dem deutschen Idealismus zu einer Zweigleisigkeit geführt haben, die man heute als das Phänomen der zwei Kulturen kennzeichnet: die Kultur der Geistes- und Sozialwissenschaften gegenüber der Kultur der Natur- und Ingenieurwissenschaften. Die Sonderstellung der Technik im gegenwärtigen Wertesystem der Allgemeinbildung ist durch eine weitere Entwicklung des 19. Jahrhunderts determiniert. Aus den verschiedensten historischen Wurzeln des 19. Jahrhunderts entsteht eine Technikdistanz, Technikskepsis und Technikkritik, die von Friedrich Hegel über Oswald Spengler, Martin Heidegger bis zu Carl Jaspers und Herbert Marcuse führt. Daraus resultiert eine merkwürdige Diskrepanz: Als Geisteswissenschaftler des Industriezeitalters muß man nichts über Technik wissen, man sollte aber eine standesgemäße Portion von Technikkritik und Technikdistanz aufweisen, man darf und muß aber gleichzeitig die Errungenschaften der Technik in Alltag und Beruf gewinnbringend einsetzen (vgl. hierzu Steinbuch (1987)).

Zum wissens- und ideengeschichtlichen Aspekt kommt der politikgeschichtliche hinzu. Auch die wesentlichen Wurzeln zweier sich noch heute gegenüberstehender Haltungen sind im 19. Jahrhundert angelegt: die fortschrittsgläubige Maschinenbegeisterung ebenso wie die kulturpessimistischen Prophezeihungen von der Verdrängung, Unterjochung oder gar vom Ersatz des Menschen durch die Maschine. Auch die derzeitige postmoderne Technikkritik (z.B. Ullrich (1977)) schöpft ihre Theorien aus der Breite dieser bildungsbürgerlichen und geisteswissenschaftlichen Traditionen, also aus einem Spektrum, das vom reaktionär-konservativen Rand (z.B. Oswald Spengler) bis zu marxistischen Interpretationen (z.B. Herbert Marcuse) reicht. Das Menetekel von der Abschaffung des Menschen durch die Maschine ist nicht in der gegenwärtigen Technikkritik entstanden. Es begleitet die technische Entwicklung seit Beginn des 19. Jahrhunderts.

Man darf allerdings nach der Schwarz-Weiß-Malerei über die beiden Kulturen auch nicht übersehen, daß es immer wieder in der Wissenschaftsgeschichte Versuche gegeben hat, die beiden Kulturen einander anzunähern. Dies gilt in besonderem Maße für modernere Geistes- und Sozialwissenschaften (z.B. Psychologie, Soziologie), denen aufgrund ihrer methodischen Nähe zu den Naturwissenschaften (z.B. Modellbildung, Laborversuche, Statistik) der Brückenschlag offensichtlich leichter fällt. Es gibt aber auch in den meisten 'traditionellen' Disziplinen Ansätze, die in interdisziplinärer Sehweise Brücken zur fremden Welt der Technik schlagen und explizit ausführen, daß keine Wissenschaft an dem bedeutenden Phänomen des Industriezeitalters vorbeigehen kann.

Am deutlichsten ist dies in der Geschichtswissenschaft verwirklicht, wo sich eine eigene Spezialdisziplin Technikgeschichte etabliert hat (vgl. Klemm (1983a), Treue (1977), Troitzsch/Wohlauf (1980)). Arbeiten aus anderen Fächern, die die Technik programmatisch einbeziehen wollen, werden aber stets im Vorwort ausdrücklich als erste Ansätze, als exotische Themenverknüpfung, als Forschungsdesiderata und hoffnungsvolle Zukunftsaufgaben gepriesen, bejammert und gerechtfertigt.¹ Was in Texten mancher Disziplinen zum Einleitungsritual gehört, nämlich aufmunternde Worte zu schreiben, was alles erforschenswert wäre, gilt in extremem Maße für exotische Randgebiete, zu denen eine Beschäftigung mit Sprache und Technik ohne weiteres gerechnet werden darf. Die Einleitungsrituale schwanken dann in noch stärkerem Maße zwischen Wehklagen über die Forschungslage und eindringlichen Appellen an die forschende Zunft, ihren eigenen Forscherschweiß oder zumindest den ihrer Doktoranden fließen zu lassen.²

Was allgemein für die Geisteswissenschaften ausgeführt wurde, gilt im besonderen auch für die Sprachwissenschaft. Während die Beschäftigung mit der Sprache der Naturwissenschaften noch eher im herrschenden Fachsprachenparadigma unterzubringen ist (vgl. Pörksen (1986)), ist die Technik in weit höherem Maße ein ferner Gegenstand. Die Arbeit von Heinz Ischreyt aus dem Jahre 1965 ist derzeit die jüngste einschlägige Monographie, die sich in einer Gesamtschau dem Problem der Techniksprache widmet.

Neben den allgemein wissenschaftsgeschichtlichen Hindernissen gibt es aber auch noch fachinterne. Ziele und Methoden, die für die Geschichte der Ausdruckssysteme vom Germanischen bis zum Frühneuhochdeutschen beeindruckende Forschungsergebnisse zur deutschen Sprachgeschichte erbrachten, versagen offensichtlich für die Beschäftigung mit der Sprachgeschichte des 18. bis 20. Jahrhunderts. Traditionelle Fragestellungen und erfolgreiche philologische Methoden werden plötzlich zu 'methodischen Restriktionen'. Besonders für das hier zur Debatte stehende 19. Jahrhundert, das erst in jüngerer Zeit als neues Feld der Sprachgeschichtsforschung entdeckt wird,³ sollen die Restriktionen der bisherigen Sprachgeschichtsschreibung durchbrochen werden (vgl. auch Möhn (1979b) S.18). Die vorliegende Abhandlung will dazu einen Beitrag leisten.

Fragestellung und Konzeption der Arbeit lassen sich in acht Punkten skizzieren:

(1) Die Arbeit ist als Beitrag zur jüngeren Forschungsdiskussion zu verstehen, in der angemahnt wird, die Sprachgeschichtsschreibung des Deutschen

¹Vgl. zur Techniksoziologie: Jokisch (1982), Linde (1972), Lutz (1987), Ropohl (1979). Vgl. zur Anthropologie und Philosophie: Menne (1987), Sachse (1978). Vgl. zur Literaturwissenschaft: Segeberg (1987a). Vgl. zur Sprachwissenschaft: Ischreyt (1965), Mackensen (1959).

²Vgl. z.B. Jokisch (1982) S.VII; vgl. hierzu auch die ironischen Bemerkungen zur Postulatorik in der Fachsprachenforschung in Hahn (1983) S.3.

³Vgl. hierzu die Sammelbände: Cherubim/Mattheier (1989), Dieckmann (1989), Rindermann (1986), Schildt u.a. (1981).

auch auf das Industriezeitalter auszudehnen.

(2) Es soll der Versuch gemacht werden, technische und industrielle Entwicklungen der Neuzeit ebenfalls als eine selbstverständliche historische Basis des Sprachwandels zu sehen. Bisher waren die historischen Folien vorwiegend der Politik-, Sozial- und Ideengeschichte entnommen. Kein Mediävist kann Sprachgeschichte ohne Blick auf die kulturellen, politischen und sozialen Leitideen und Leitbegriffe der Epoche betreiben. Der Sprachhistoriker der Neuzeit scheint dies gelegentlich zu tun, zumindest hat er zunächst Probleme, die Technik als **das zentrale Leitkonzept** des Industriezeitalters zu akzeptieren.

(3) Die Abhandlung will Fachsprache und Alltagssprache gleichermaßen ins Visier nehmen und beide daraufhin untersuchen, welche Veränderungen sie im Zeitalter der industriellen Technik erfahren. Das bedeutet, daß die Beschäftigung mit Techniksprache nicht auf Aspekte der Fachsprachenforschung beschränkt sein kann, wie dies der Titel der Arbeit vielleicht vermuten läßt: Das Sprechen über Technik soll hier nicht nur unter den Perspektiven einer theoretischen Fachsprache der Naturwissenschaften und einer praktischen Fachsprache der Techniker beleuchtet werden. Auch die Folgerungen über die Fachwelt hinaus, die man plakativ als 'Mechanisierung des Alltags' und 'Technisierung der Welt' umschrieben hat, sollen analysiert werden. Sprachwissenschaftlich präzisiert bedeutet dies: Wir interessieren uns für die Auswirkungen der technischen Entwicklungen auf die Ausdruckssysteme **und** die Semantik der Alltagssprache **und** der technischen Fachsprachen.

(4) Mit diesen Vorgaben der Erkenntnisziele ergibt sich fast zwangsläufig der zu untersuchende Zeitraum. Die generelle Beobachtung von Rüdiger Fluck ((1980) S.164f.), wonach im 18. und 19. Jahrhundert die Sprache im hohen Maße durch technische Metaphorik bereichert werde, weist auf den Zeitraum der 'Technisierung' der Sprache hin und gibt den Schwerpunkt unseres Untersuchungszeitraumes an: etwa Mitte des 18. Jahrhunderts bis zum Beginn des 20. Jahrhunderts.

(5) Es ist völlig unmöglich, sich mit allen sprachlichen Veränderungen, die durch moderne Technik hervorgerufen wurden, zu beschäftigen. Die Arbeit stellt daher in den Mittelpunkt die technischen Innovationen aus dem Großbereich Maschinenbau. Schwerpunkte sind dabei Kraftmaschinen/Motoren und Fahrzeuge. Auch hier gibt die generelle Themenstellung von selbst die sektorale Begrenzung vor. In den genannten Bereichen finden in den angegebenen 150 Jahren entscheidende Basisinnovationen und Verbesserungsinnovationen statt, die zu den Meilensteinen der Technikgeschichte zu zählen sind. Drei Kumulationszeitpunkte von Basisinnovationen liegen nach Auffassung der Innovationsforschung in unserem Zeitraum.⁴ Die drei Zeitpunkte sind mit jeweils einem Meilenstein der Technikgeschichte in Verbindung zu bringen, die auch dem Nichtspezialisten bekannt sein müßten: um 1770 die Dampfmaschine, um 1830 die Eisenbahn und um 1880 das Automobil.

(6) Ferner umfaßt der ausgewählte Technikbereich der Kraftmaschinen

⁴Vgl. zur Klassifizierung und Kumulation der Innovationen des Industriezeitalters: Mensch (1975) S.134ff. Vgl. zur Kritik an Mensch: Ropohl (1979) S.274.

und der Fahrzeuge Produkte, die nicht auf die industrielle Produktion beschränkt sind und somit dem Laien versteckt bleiben. Zu ihrer bedeutendsten Eigenschaft gehört es, auch die Technik des Alltags entscheidend zu prägen. In der ausgewählten Zeitspanne liegen die erstmalige technische Innovation und die Diffusion in vielen Produktionszweigen und die Diffusion in den Alltag. Speziell für diese technischen Produkte gilt das Schlagwort von der 'Mechanisierung des Alltags' (siehe oben) besonders. Denn sie haben, wie im historischen Teil der Arbeit gezeigt werden soll, auch Teile unserer alltags-sprachlichen Semantik entscheidend verändert. Sie prägen in entscheidendem Maße unsere Alltagsauffassungen von Raum und Zeit, unsere Maßangaben und Einschätzungen von Entfernung, Geschwindigkeit. Sie beeinflussen die sprachlichen Mittel, mittels derer wir über körperliche Mühsal und über den Arbeits- und Kraftaufwand von Mensch und Maschine sprechen.

(7) Die sprachlichen Besonderheiten der Technikfachsprachen, etwa ihre exzessive Metaphernbildung, sind Beleg dafür, daß mit naiven Alltagstheorien, mit den Denkmodellen alltäglicher und untheoretischer Lebensbewältigung die Artefakte und der Umgang mit ihnen angegangen werden. In diesem Sinne müssen sie als spezielle Ausdrucksmittel und als Speziesemantik einer Sprachvarietät interpretiert werden. Dabei ist für den Spezialfall der Technikfachsprachen besonders zu berücksichtigen, daß sie — aus technikgeschichtlichen Gründen — der Alltagssprache besonders nahe stehen. Auf den Erörterungen in den grundlegenden Kapiteln zu anthropologischen und wissenspsychologischen Aspekten aufbauend (siehe Kap. 2 und 3) soll die These gestützt werden, daß hier keine spezifische 'Fachstilistik' vorliegt, sondern die besondere Versprachlichung von Fachwissen. Das Forschungsprogramm dieser Arbeit richtet sich somit gegen die bisherigen Schwerpunkte der Fachsprachenlinguistik: Semantik statt Stilistik.

(8) Der zweite Teil der Arbeit ist nicht nur historischer Zusatz, sondern ein ebenso wichtiger Bestandteil der Arbeit, der die Ausführungen des ersten Teils zur 'Semantik der Techniksprache' absichern soll. Durch ihn wird sich (hoffentlich) erweisen, daß erst in einer diachronen Sehweise die speziellen Probleme von Technik- und Alltagssprache deutlicher heraustreten. Es zeigt sich, wie die sich verändernden semantischen Strukturen an technikgeschichtliche Entwicklungen gebunden sind, wie die Varietäten und ihr Verhältnis zueinander sich wandeln. Erst im Vergleich über mehr als ein Jahrhundert können die ausdrucksseitigen und semantischen Probleme der Techniksprache deutlich getrennt und angemessen dargestellt werden.

XIV

Die vorliegende Arbeit ist in den Jahren 1986 bis 1990 entstanden. Im Mai 1990 wurde das Manuskript abgeschlossen und im WS 1990/91 wurde die Arbeit vom Gemeinsamen Ausschuß der Philosophischen Fakultäten der Universität Freiburg als Habilitationsschrift angenommen. Für den Druck wurden im historischen Teil einige Kürzungen vorgenommen.

Viele Personen haben zum Zustandekommen dieser Arbeit beigetragen. Für kritische Lektüre, wertvolle Anregungen und Diskussionen danke ich Andrea Becker, Markus Hundt, Bernhard Kelle, Günter Kochendörfer, Uwe Pörksen, Wolfgang Raible und ganz besonders meiner Frau.

Meinem Lehrer Hugo Steger danke ich — am Ende der sechsjährigen Hochschulassistentenzeit — für Förderung, Unterstützung, Freiräume, Anregungen, Zustimmung, Kurskorrekturen und für Widerspruch. Besonders seine gelegentlich unerbittliche Kritik hat sich in entscheidenden Phasen des Projekts außerordentlich arbeitsstimulierend ausgewirkt.

Freiburg, im Mai 1991

K. Jakob

Teil I: Theoretische Grundlagen

1. Einleitung und Problemstellung

1.1 Was ist eigentlich Technik?

Eine Szene aus einer Fernsehsendung zur gegenwärtigen Technikkritik: Ein Jugendlicher äußert sich im Interview sehr skeptisch über die ihn umgebende technische Welt, behauptet schließlich am Ende, ganz ohne Technik auskommen zu können, beendet die Straßenbefragung damit, daß er den Kopfhörer seines 'walkmans' (kleiner tragbarer Cassettenrecorder) aufsetzt und sich aufs Fahrrad schwingt.

Das Beispiel zeigt zweierlei Problemfelder auf, die in den Abschnitten 1.2 und 1.3 zu behandeln sind:

(1) Das Wort *Technik* kann offensichtlich für unterschiedliche Technikbegriffe stehen, die in den theoretischen Wissenschaften, in den technischen Fachdisziplinen und im Alltag unterschiedliche Ausprägungen haben (vgl. Steger (1986), Steger (1988a)). Der Alltagsbegriff des Jugendlichen scheint triviale Alltagstechniken nicht zu umfassen, vielmehr scheint er ausschließlich industrielle Großtechnik damit zu meinen. Es gilt also begriffsgeschichtlich die verschiedenen Bereiche zu trennen, die mit dem Wort *Technik* ausdrucksseitig vereint werden.

(2) Menschliches Alltagsleben und Alltagshandeln ist ohne technische Hilfsmittel nicht denkbar. Daß dies in vortheorietischer Alltagsvorstellung erst als eine Folge der Industriellen Revolution angesehen wird, ist teilweise berechtigt, schließlich gehört dieser Einschnitt zu den großen Zäsuren der Menschheitsgeschichte. Demgegenüber sollte aber auch die vorindustrielle Technik, die den Menschen als anthropologische Konstante seit seiner Urgeschichte begleitet, betont werden. Sie war und ist, ebenso wie Sprache und Religion, ein obligatorischer Bestandteil aller menschlichen Kulturen, gleichgültig ob wir diese als primitive Naturvölker, als agrarische Hochkulturen oder als moderne Zivilisationen einstufen. Die unter (1) genannten Divergenzen des Alltags- und Theoriebegriffs Technik bekommen somit auch noch die große Dimension modern-industriell vs. anthropologisch-konstant. Darauf beruhen auch im Prinzip die zum Schmunzeln anregenden Widersprüchlichkeiten im Reden und Handeln des genannten Jugendlichen.

1.2 Der Technik-Begriff in Theorie und Alltag

Das Dilemma des vielschichtigen Technikbegriffs wird verständlich, wenn man die Bedeutungen auflistet, die mit dem Wort in Alltags- und Fachsprache verbunden sind (vgl. Walther-Klaus (1987) S.210):

- (1) Technik als Kunstfertigkeit und körperliche Geschicklichkeit des Menschen
- (2) Technik als generelle Bezeichnung für Maßnahmen des Menschen zur Bewältigung der Natur
- (3) Technik als spezielle Bezeichnung nur für die moderne industrielle Produktionstechnik
- (4) Technik als Sammelbezeichnung für die Produkte der Technik: Werkzeug, Instrument, Apparat, Maschine
- (5) Technik als Disziplinenbezeichnung, synonym mit Technologie, Ingenieurwissenschaft, Technikforschung etc.

Die erste Bedeutungsangabe geht auf den griechischen Ursprung des Wortes zurück. *techne* bedeutete im Griechischen 'Kunst, Kunstfertigkeit'. Die lateinische Entsprechung ist *ars*. Die adjektivische Form *technisch* wird heute für einen Menschen gebraucht, der "etwas kann", "sich auf etwas versteht" (vgl. Walther-Klaus (1987) S.204). In dieser Bedeutung verwenden wir Technik noch sehr häufig als Alltagsbezeichnung für eine spezialisierte, trainierte Fertigkeit:

Musik und Sport: *Er muß noch an seiner Anschlagtechnik arbeiten. Sie spielt technisch brillant. Er hat eine katastrophale Technik an der Hürde.*

Handwerk und Produktion: *Die Technik des Holzschnitzens.*

Verbales und mentales Handeln: *Technik der Gesprächsführung, Technik der Überredungskunst, Training der Mnemotechnik.*

Nahezu alle körperlichen, aber auch sehr viele geistige Fertigkeiten kann man alltäglich als *technisch* bezeichnen. Damit fällt der Alltagsbegriff Technik praktisch mit dem alltäglichen Begriff von routiniertem Handeln zusammen.¹ Der Bedeutungsgegensatz körperliche Fertigkeit vs. Artefakt ist im Wort Technik schon immer gegeben, allerdings mit wechselnden Schwerpunkten, die durch die Technikgeschichte gesetzt werden. An den einschlägigen Technikartikeln in Nachschlagewerken des 19. Jahrhunderts ist zu beobachten, wie der Bedeutungsgegensatz Körper- vs. Maschinentechnik sich im Zeitalter der Industrialisierung verändert. Bis 1886 wird in dem entsprechenden Artikel des Brockhaus' die 'alte' Bedeutung betont: "eigentlich Kunst, Kunstlehre". Aber insgesamt ist in den Artikeln der verschiedenen Brockhaus-Auflagen von 1830 bis 1908 anschaulich ablesbar, wie der Schwerpunkt der Bedeutungsbeschreibung in der Dreifachskalierung 'Körper → Werkzeug bzw. Instrument → Maschine' sich immer mehr zur dritten Stufe hin verschiebt.²

¹Bemerkenswert ist, daß auch die Bedeutung der 'geschickten Täuschung' seit der Antike überliefert ist. Dies ist sowohl für den Technik-Begriff als auch für den Maschinenbegriff des 16. bis 18. Jahrhunderts noch von maßgeblicher Bedeutung: Automaten dienen der 'Täuschung' des Menschen, Maschinentechnik 'überlistet' die Natur. Siehe Kap. 7.

²Vgl. den Abdruck der Technik-Artikel aus den verschiedenen Auflagen des Brockhaus' in Seibicke (1968) S.313ff.

Es wird deutlich, daß der alltägliche Technikbegriff relativ unscharf teils körperliches Handeln allgemein, teils körperliches Handeln speziell mit Artefakten, aber teils auch die Artefakte selbst meinen kann. Demgegenüber bewegt sich die Bedeutung des theoretischen Technikbegriffs zwischen den Varianten (2) und (3) der obigen Aufzählung. Eine Arbeitsdefinition von Ellen Walther-Klaus betont den dritten Aspekt. Demnach umfasse Technik alles

“Handeln zur Bewältigung der Natur durch Artefakte, erstellt durch industrielle, arbeitsteilige, komplexe Organisation” (Walther-Klaus (1987) S.209f.)

Diese Definition ist angreifbar. Geht sie doch davon aus, daß die Zäsur zwischen der ‘alten’ vorindustriellen und der ‘neuen’ industriellen Technik so hoch zu bewerten sei, daß eine neue Art von Technik entstanden sei, die mit der Vorgängertechnik nichts mehr gemeinsam habe (siehe 4.4).

Für Günter Ropohl gibt es diesen Unterschied in der Technikbestimmung nicht. Seine Definition betont — im Sinne der obigen Bedeutungsvariante (2) — die anthropologische Konstante der menschlichen Technik. Technik sei jede “planvoll und zweckmäßig ausgeübte Fertigkeit”, die “es mit künstlich gemachten, nutzenorientierten, gegenständlichen Gebilden zu tun hat” (Ropohl (1985) S.60). Damit ist der Technikbegriff, wie er auch für die vorliegende Arbeit zugrundegelegt werden soll, nur noch im Sinne von Real-Technik zu verstehen:

“Wir wollen immer dann, und nur dann, von ‘Technik’ im Sinne von ‘Realtechnik’ sprechen, wenn vorwiegend künstliche Objekte, also Artefakte, von Menschen erzeugt und für bestimmte Zwecke verwendet werden, [...] Drei Bestimmungsstücke zeichnen also diesen Technikbegriff vor allem aus: (a) die Artefakte selbst, (c) deren Herstellung durch den Menschen und (c) deren Verwendung im Rahmen zweckorientierten Handelns [...]” (Ropohl (1979) S.31)

Geht man von dieser strengen sozialwissenschaftlichen Bestimmung des Technik-Begriffes aus, so wird noch einmal deutlich, woher die große Unschärfe des alltäglichen Alltagsbegriffes rührt. Er klassifiziert nicht systematisch, sondern **historisch** und **phasenverschoben** (siehe 1.3). Er schließt paradoxerweise die alltägliche triviale Technik, die uns schon länger umgibt (Fahrrad, Möbel, Gebäude), aus und rückt die komplizierte moderne Technik der Produktionssphäre und des Industriezeitalters in den Mittelpunkt.

An dieser Begriffsdiskussion kann man m.E. gut aufzeigen, daß in Alltagssprache und Theoriesprachen unterschiedliche Begriffssysteme existieren, die es rechtfertigen, hier von deutlich getrennten Kommunikationsbereichen zu sprechen.³ Bezieht man den alltäglichen Technikbegriff und den Theoriebegriff der obigen sozialwissenschaftlichen Definition aufeinander, vergleicht

³Vgl. hierzu Steger (1988a); vgl. auch die Vermischung alltäglicher und fachbezogener Merkmale im Artikel ‘Technik’ des Duden-Wörterbuchs (1976-1981) S.2572f.

man Unvergleichbares. Auch in den zitierten Darstellungen von Ropohl und Walther-Klaus werden gelegentlich alltägliche unreflektierte Teilbedeutungen und theoretisch gesetzte Begriffsbestimmungen nicht deutlich genug abgegrenzt. Beispielsweise beklagt der Techniktheoretiker Ropohl die “mysteriösen Sprachkonventionen” unserer Alltagssprache (Ropohl (1979) S.163), nach denen wir technische Produkte mit völliger Willkürlichkeit mal *Maschine*, *Gerät*, *Apparat* oder *Anlage* nennen, ohne damit eindeutige Klassifikationen ausdrücken zu können. Solche Willkür ist aber typisch für die Semantik des alltäglichen Sprechens über Technik. Hier ist keine klassifizierte Struktur von Hyponym, Supernym etc. herauszuarbeiten. Diese Struktur kann nur in einer Theoriesprache mit klar gesetzten Begriffsdefinitionen erwartet werden (vgl. Steger (1991)).

Eine der zentralen Grundannahmen dieser Arbeit — und damit gleichzeitig auch methodisches Leitprinzip bei den historischen Studien — soll sein, Begriffsgeschichte, Phänomene des Sprachwandels u.a. in drei Varietätenbereiche aufzuteilen: Theoriesprache, Technikfachsprache und Alltagssprache. Im historischen Teil der Arbeit⁴ läßt sich exemplarisch am Begriff der Maschine zeigen, wie die Bedeutungsveränderungen durch drei Jahrhunderte nur dann gewinnbringend dargestellt werden können, wenn man streng zwischen dem Alltagsbegriff, dem Technikbegriff in der Technikerliteratur und dem Theoriebegriff (z.B. in Schriften von Descartes, Lametrie) trennt.

1.3 Die alltägliche Technik und ihre Geschichte

Der weitestgehende Technik-Begriff (etwa im Sinne der Definition von Ropohl) berücksichtigt, daß menschliches Handeln notwendigerweise schon immer auch technisches Handeln war. Dies sollte als bedeutende anthropologische Konstante auch entsprechende Berücksichtigung finden. Es ist daran zu erinnern, daß der menschliche Alltag nicht erst durch die industrielle Technik technisiert wurde. Er ist es seit mindestens zweihunderttausend Jahren:

Beschaffung der Nahrung (Waffen, Fallen, Sammelgefäße), Zubereitung der Nahrung (Feuertechnik, Gefäße, Schlachtwerkzeuge), Herstellung von Kleidern (Schneid- und Gerbwerkzeuge), Beschaffung und Transport von Wasser (Gefäße, Brunnenteknik).

Der Alltag des homo sapiens ist durch und durch technisch, was ihn in den Entwicklungsstufen der Urgeschichte im übrigen deutlich vom homo erectus und homo habilis unterscheidet. Erst die Technik macht es ihm möglich, seine ‘paradiesischen’ Heimatregionen (vermutlich in Ostafrika) zu verlassen und auch ‘unparadiesische’ Teile der Erde zu besiedeln. Schließlich muß man betonen, daß auch Frühformen kultureller, religiöser und sozialer Institutionen technisch hergestellte Dingsymbole als Grundlagen haben müssen (sakrale

⁴Vgl. hierzu die Diskussionen zum Maschinenbegriff in den Abschnitten 7.2, 7.3, 7.4, 8.4, 8.5, 9.3, 9.4.

Bauten und Gegenstände, Schmuck, Symbole der Herrschaft, Zauberinstrumente).

Gerade dieser Aspekt der historischen Konstanz wird im Alltagsbegriff von Technik nicht berücksichtigt: Das schon seit langer Zeit eingeführte Werkzeug, welches selbstverständlicher und nicht hinterfragter Bestandteil des Alltagslebens ist, gilt fälschlicherweise als *nicht-technisch* oder am Ende gar *natürlich* (Federhalter, Waschbrett). Das neue, meistens komplexere Nachfolgeprodukt ist eine Maschine (Schreibmaschine, Waschmaschine) und demzufolge in diesem vorthoretischen Sinne *technisch*. Die alltägliche Vorstellung von Technik ist also epochenabhängig, dabei aber konservativer als die technikgeschichtliche Entwicklung und somit gewissermaßen ein 'phasenverschobener Begriff'. Akzeptiert man diese Zeitabhängigkeit des alltäglichen Technikbegriffes, so ergibt sich, daß etwa der Technikbegriff im Alltagsleben des 19. Jahrhunderts ein völlig anderer als der gegenwärtige gewesen sein muß. Man vergegenwärtige sich beispielsweise die folgenden drei Lebensbereiche, in denen die Technikgeschichte des 19. Jahrhunderts beeindruckende Neuerungen erbringt:

Verkehrsmittel: Dampfschiff, Eisenbahn, Fahrrad, Automobil, Motorschiff, Motorflugzeug.

Häusliches Leben: Gasbeleuchtung, elektrische Beleuchtung, elektrische Batterie, Elektromotor, Stromgenerator, Küchenmaschinen.

Kommunikation und Information: Telephon, Telegraph, Kinematograph, Rotationspresse, Photographie, Schreibmaschine.⁵

Alle diese revolutionären Erfindungen des 19. Jahrhunderts sind für uns bereits selbstverständliche Teile des Alltagshandelns. Dem beeindruckten Zeitgenossen müssen sie jedoch noch als technische Wunder erschienen sein. Man kann somit pointieren: Der alltägliche Technikbegriff 'wächst' mit der Technikgeschichte und der allmählichen Gewöhnung an sie mit. Dagegen gilt der Ropohlsche Theoriebegriff epochenunabhängig und anthropologisch konstant.

Ungeachtet der Konstanz und Kontinuität der Technik in der Geschichte der Menschheit sollte allerdings auch eingeräumt werden, daß aus der Gesamtsicht der unterschiedlichsten Teildisziplinen der Geschichtswissenschaft die industrielle Revolution als die entscheidendste Zäsur der Geschichte seit dem Seßhaftwerden des Menschen im Neolithikum angesehen wird. Vorindustrielle Technik ist Mimesis der Natur, abhängig von den Launen der Witterung (Windmühle), abhängig von der Leistungsfähigkeit der Tiere (Pferdekutsche) und des Menschen (Handkurbel, Tretrad), abhängig von Jahreszeit (Wassermühle) und Sonnenlicht. Die industrielle Maschinenteknik hebt solche natürlichen und physischen Beschränkungen auf und steigert die Leistungen ins Unermeßliche. Diese Entwicklung geht von der Dampfmaschine, der ersten 'unnatürlichen' Kraftmaschine, aus. Zwar ist sie noch auf die Zufuhr von in der Natur vorkommenden Stoffen (Wasser, Kohle oder Holz) ange-

⁵Vgl. zur chronologischen Datierung: Klemm (1983a).

wiesen, aber ihre Tätigkeit und vor allem ihre Effektivität ist bereits naturunabhängig. Sie läuft Tag und Nacht bei Windstille oder Sturm. Das Leistungsvermögen vorindustrieller Kraftmaschinen konnte nur begrenzt durch Erhöhung der natürlichen Ressourcen gesteigert werden (Erhöhung der Wasserzufuhr, Vermehrung der antreibenden Pferde). Sie wurden dabei immer größer und gigantischer (siehe 7.7). Die Leistungen der Dampfmaschine und ihrer Nachfolger können durch technische Weiterentwicklung gesteigert werden. Diese werden dabei stets kleiner und kompakter.

Der qualitative Sprung vom körperbezogenen Werkzeug oder der naturabhängigen Maschine zur 'Entkörperlichung' der technischen Handlungen durch Industriemaschinen ist möglicherweise die entscheidende Ursache für den 'phasenverschobenen' Alltagsbegriff von Technik: Das 'körpernahe' Werkzeug Bleistift steht dem 'entkörperlichten' Textautomaten gegenüber. Dann könnte man die im naiven, vorthoretischen Bewußtsein vorhandene Zäsur der Industriellen Revolution sogar rechtfertigen. Denn nach dieser geschichtlichen Zäsur wird mit dem sich wandelnden Technikbegriff auch der Alltagsbegriff von dem, was für natürlich gehalten wird, anders. Die Begriffsdichotomie Technik vs. Natur verändert sich in der Vorstellung der Menschen analog zu den technischen Entwicklungen in den Jahrhunderten:

17. und 18. Jahrhundert: Die Fortbewegung auf dem Pferderücken ist 'natürlicher und untechnischer' als die in der Pferdekutsche.

19. Jahrhundert: Die Fortbewegung in der Pferdekutsche ist 'natürlicher und untechnischer' als die auf dem Lauf-, Hoch- oder Fahrrad oder als die im Eisenbahnwagen.

20. Jahrhundert: Die Fortbewegung auf dem Fahrrad ist 'natürlicher und untechnischer' als die im Automobil.

Die zentralen Aussagen der Technikkritik (siehe 4.4) klammern sich im wesentlichen immer an die diffusen alltäglichen Begriffe von Technik und Natur, die aus der Perspektive des Zeitgenossen entstehen. In ihren nostalgischen Postulaten, z.B. vom Leben in Einklang mit der Natur, wird nicht reflektiert, daß Natur hier nur eine relative Technikfreiheit meinen kann. Denn Leben ohne Technik in Einklang mit der Natur endet für den Menschen tödlich, weil er keine natürliche Umgebung hat (siehe 2.2).

1.4 Was ist das Besondere am Sprechen über Technik?

Aus der nur vorläufig skizzierten historischen und anthropologischen Bestimmung der Technik ergibt sich als erste linguistische Folgerung, daß der Technikfachsprache gegenüber anderen Fachsprachen eine Sonderstellung zukommen muß. Als historisch älteste Fachsprache ist sie nicht originär der Arbeitsteilung, der Schaffung von Institutionen, der Entstehung der Wissenschaften oder anderen Phänomenen der menschlichen Kultur oder der modernen Welt zuzuschreiben. Sie ist vielmehr als anthropologische Konstante der Kommunikation notwendig fürs Überleben und in diesem Sinne Bestandteil von Alltagssprache.

Das in ihr gespeicherte Wissen ist im Gegensatz zu anderen Fachsprachen nicht aus theoriegeleiteten Prinzipien erwachsen, nicht in Auseinandersetzung um Leitbegriffe, theoretische Deutungsmuster oder Ideologien. Es ist Wissen, das sich aus praktischen und alltäglichen Erfahrungen herleitet und die Regeln für die alltägliche Lebensbewältigung enthält. Dieses technische Praxiswissen fußt auf untheoretischer Wissensgrundlage und körperlicher Erfahrung. Darin sind enthalten Bestandteile einer naiven Alltagsphysik und einer naiven Techniktheorie.

Diese Wissensbestände können zum einen relativ **epochenunabhängig** sein, so z.B. das praktische Wissen um Materialbrüchigkeit, Reibung, Kraft-einsatz, Schwerkraft, Trägheitsgesetze etc. Beispiele: Man weiß als erwachsener Mensch, daß ein Bindfaden oder Strohhalme keine geeignete Aufhängung oder Zugleine für einen schweren Gegenstand ist, ohne die Zusammenhänge von Reißfestigkeit, Zugkraft, Masse etc. zu kennen. Man weiß, daß man im Wasser 'leichter' ist, ohne die Gesetze des Auftriebes zu kennen. Man weiß, daß Kugeln sich gegenseitig anstoßen können, ohne die Impulsgesetze zu kennen.

Zum anderen sind die Wissensbestände aber auch in hohem Maße **epochenabhängig**, da der Zuwachs an technischem Praxiswissen durch die technische Entwicklung zunimmt. Das vortheoretische Wissen um Geschwindigkeit, Bewegungsenergie, Fahrtwind, Luftwiderstand, Rollreibung, Zugkräfte etc. ist z.B. an die technikgeschichtliche Chronologie der Landfahrzeuge angebunden, bzw. wird durch sie geprägt (vgl. Tarr (1978)):

- (1) Einfache Rolle, Schleife, Schlitten
- (2) Handkarren
- (3) Pferdewagen, Kutsche
- (4) Dampfwagen, Eisenbahn
- (5) Automobil

Damit kann eine der zentralen Fragestellungen dieser Arbeit an einem konkreten Beispiel dargelegt werden: Wie verändert die technische Entwicklung der Landfahrzeuge die Semantik der Technikfachsprache? Wie wird aber dadurch auch die Semantik alltäglicher Raum- und Zeitangaben verändert? Im Handbuch für Reisende aus dem Jahre 1846 stehen die Entfernungsangaben noch so:

“Das Thal der **Dreisam** [...] ist bei Freiburg ein breites, wiesenreiches und sehr bevölkertes Thal. Eine gute Stunde weiter nimmt es den Namen **Himmelreich** an, als Gegensatz zu den Schluchten der **Hölle**, durch welche, 3 St. von Freiburg entfernt, die Strasse führt.”
(Baedeker (1846) S.437)

Die Zeitangabe "eine gute Stunde weiter" für eine Strecke von ca. 15 km ist nur aus der technikgeschichtlichen Entwicklungsstufe (3) zu verstehen. Sie war alltagssprachlich eindeutig, weil auf Pferdefuhrwerk und Kutsche bezogen. Heute, da das Alltagswissen für Reisegeschwindigkeiten anders strukturiert ist, wirkt diese Formulierung erstens irritierend und zweitens sogar unverständlich: Warum wird für die nach Kilometern nur etwa doppelte Strecke von Freiburg ins Höllental die dreifache Zeit angegeben? Weil der deutlich größere Höhenunterschied in der zweiten Teilstrecke in der Zeitangabe mitberücksichtigt wird: Die größere Steigung, die für den Pferdewagen noch bedeutend war, ist für das Automobil auf der Bundesfernstraße im Höllental irrelevant.

Durch die entwicklungsgeschichtliche Nähe — jedes Sprechen über Technik war zuerst Sprechen über Alltagshandlungen — wird die Abgrenzung von Alltagssprache und technischer Fachsprache so schwierig. Aufgrund dieser historischen Tiefe ist die Technikfachsprache in ihren Grundbestandteilen ebenso vormodern und konservativ wie die Alltagssprache. Von daher wird es zu den leitenden Fragestellungen dieser Arbeit gehören, ob der Einschnitt der Industriellen Revolution auch sprachlich eine Zäsur ist, ob er neue Begriffe der Alltagssprache hervorbringt und ob die Semantik der Alltagssprache wirklich so entscheidend verändert wird, wie die beeindruckenden technischen Umwälzungen dies vermuten lassen.

Gemäß einer allgemeinen Definition dienen Fachsprachen vor allem "der Kommunikation innerhalb von im weitesten Sinne technisch und wissenschaftlich orientierten Handlungs- und Arbeitssystemen." (Hahn (1980) S.390) Ferner dienen sie der Kommunikation über Spezialwissen, das sich eine spezialisierte Gruppe innerhalb einer arbeitsteiligen Gesellschaft angeeignet hat. Dieses Spezialwissen kann — je nach Interessenslage des einzelnen — mehr oder weniger in das Alltagswissen hineinragen. Es bleibt aber gegenüber dem eigentlichen Alltagswissen ein Fachwissen, ohne das man leben könnte.

Für die Technikfachsprachen ist jedenfalls festzuhalten, daß sie in ihrem Verhältnis zur Alltagssprache eine besondere Stellung haben. Sie reichen aufgrund ihrer anthropologischen und historischen Sonderstellung am stärksten in die Wissensstufen des Alltagswissens hinab. Sie sind — in Umkehrung der obigen Definition — aus der Kommunikation in alltäglichen Handlungs- und Arbeitssystemen emporgestiegen. Die ausdrucksseitige Nähe läßt sich als vorläufigen Beleg nennen: Technikfachsprachen weisen ebenso wie alltägliches Sprechen über Technik eine Fülle an Körpermetaphorik, naiven Analogien und Modellbildungen auf, die als sprachliche Indikatoren für das hier skizzierte gelten können (siehe 2.3 und 2.4).

1.5 Aspekte bisheriger Fachsprachenforschung

Die erste der hauptsächlichen Domänen bisheriger Fachsprachenforschung ist das Gebiet der Morphologie.⁶ Die Besonderheiten der Derivation und Komposition gehören zu den auffälligen Erscheinungen von fachsprachlichen Varietäten. Entsprechend intensiv ist dieses Feld durch eine ohnehin sehr ausdrucksseitig orientierte Fachsprachenlinguistik bearbeitet.⁷

Die zweite systemlinguistische Domäne ist die Bilanzierung syntaktischer Phänomene, die in Fachsprachen besonders häufig auftreten. Diese Konstruktionen sind jedoch nicht exklusiv fachsprachliche Ausdrucksmittel, sie sind hier lediglich überproportional vorhanden: Funktionsverben, Modalverben, anonymisierende und deagentivierende Konstruktionen, Passivkonstruktionen etc.⁸ Mit der Beobachtung syntaktischer Häufigkeiten gehen Beobachtungen einher, die bereits textlinguistisch genannt werden können, so z.B. Nominalisierung, Kondensierung, Deagentivierung. Solche Erscheinungen gelten als typische Vertreter eines spezifischen Fachstils.⁹

Auch Übergänge zur Lexikologie und Semantik, dabei besonders die Darstellung von Bildhaftigkeit und Metaphorik, haben eine längere Forschungstradition. Solche Phänomene gelten als stilistisches Merkmal für vermeintlich 'niedere Schichten' der Fachsprachen, für Lebendigkeit und Nähe zur Alltagssprache. Sie werden speziell für vorindustrielle Fachsprachen betont (siehe 5.4).

Insgesamt zeigt sich die bisherige Fachsprachenforschung trotz unterschiedlichster Richtungen weitgehend als Fachsprachenstilistik, die die Phänomene in der Tradition der Funktionalstilistik immer als im allerweitesten Sinne 'stilistische' beschreibt und damit vorrangig an den ausdrucksseitigen Varianten interessiert ist (vgl. Spillner (1989), Drozd/Seibicke (1973) S.79ff). Dagegen sollen in dieser Arbeit die Ausdrucksmittel der Techniksprache (z.B. ihre Bildhaftigkeit) stärker als anthropologisches, semantisches und wissenspsychologisches Problem herausgearbeitet werden.

Einen weiteren Traditionsstrang hat das Thema Sprache und Technik speziell zu den Blütezeiten der inhaltbezogenen Sprachwissenschaft. Damals ent-

⁶Hier kann nur eine kurze Skizze zur Forschungsgeschichte und zu den bisherigen Schwerpunkten der Fachsprachenlinguistik gegeben werden. Vgl. hierzu die zusammenfassenden Kapitel in den maßgeblichen Handbüchern zur Fachsprachenforschung: Drozd/Seibicke (1973), Fluck (1980), Hahn (1983), Hoffmann (1985) (1988), Möhn/Pelka (1984).

⁷Vgl. die entsprechenden Kapitel in Forschungsarbeiten zu einzelnen Fachsprachen, wie z.B. Hahn (1971), Spiegel (1972), Dröge (1978). Vgl. auch das Wortbildungslexikon Fachwort Technik (1984).

⁸Vgl. die exemplarischen Arbeiten zur Syntax deutscher Fachsprachen Köhler (1970/1981), Kuntz (1979), Möslein (1974/1981); vgl. fürs Englische Beier (1980); fürs Französische Kocourek (1982); vgl. zur statistischen Fundierung von Syntax- und Stilanalysen Hoffmann (1978); vgl. zur Kritik Steger (1988a).

⁹Vgl. hierzu Hahn (1983) S.83-126. Allerdings ist die Hinführung zu einer modernen Textlinguistik und zu einer entsprechenden Pragmatisierung der Fachsprachenforschung über das Stadium der Postulatorik noch nicht hinausgekommen; vgl. Kalverkämper (1983), Hoffmann (1988) S.122ff.

standen einige Studien, die heute noch wichtige Anregungen für die Behandlung fachsprachlicher Semantik liefern können.¹⁰ Jedoch sind sie nach den soziolinguistischen, pragmatischen, varietätenlinguistischen und kognitions-wissenschaftlichen Paradigmenwechseln der Sprachwissenschaft fortzuführen.

¹⁰Vgl. z.B. Bückendorf (1963), Ischreyt (1965), Ischreyt (1968), Mackensen (1959), Mackensen (1962), Schirmer (1952).

2. Anthropologische Aspekte

2.1 Technik als anthropologische Konstante

Alle Bereiche des Alltagslebens sind seit der Frühgeschichte der Menschheit durch in den Alltag eingebundenes technisches Handeln geprägt: Jagd, Nahrungsbeschaffung und Nahrungszubereitung, Herstellung von Kleidung, Waffen und Werkzeuge.

Menschliche Lebensbewältigung braucht Technik. Dabei ist für die Ur- und Frühgeschichte die Rolle der Technik gar eines der zentralen Kriterien der evolutionären Entwicklung des Menschen. Durch die planvolle Werkzeugbenutzung und -herstellung wird der Mensch erst zum Menschen und hebt sich damit von seinen tierischen oder anthropoiden Vorstufen ab. Der Einteilung des Urmenschen in Stufen wie homo habilis und homo sapiens, seiner Charakterisierung als 'toolmaker' und anderen Klassifizierungen der Ur- und Frühgeschichte liegen häufig ausschließlich technikgeschichtliche Kriterien zugrunde. Der Bearbeitungsstand des gefundenen Faustkeils weist auf den Entwicklungsstand des menschlichen Herstellers und Benutzers.¹¹

Für den Paläanthropologen ist der Prozeß der Menschwerdung von der gelegentlichen Bipédie, über die endgültige Freisetzung der Hand und die Phase des Wild- und Freibeuters bis zur entscheidenden Zäsur der Selbsthaftwerdung und der Agrarwirtschaft seit dem Neolithikum ein durch und durch technikgeschichtlicher. Gleichzeitig wird für die frühe Menschheitsentwicklung eine prinzipielle Interdependenz von Hand und Werkzeug, also von anatomischen Dispositionen und technischen Fertigkeiten angenommen. Erst nachdem die Hand von der Fortbewegungsarbeit entlastet ist, kann das feingliedrige Greiforgan entstehen. Erst entlastet und freigesetzt wird die Hand fähig, technische Fertigkeiten, also die geschickte Haltung und Führung eines Handwerkzeuges, auszuüben. Dadurch wird sie weiter trainiert und ihre Beweglichkeit und Geschicklichkeit gesteigert.

Unter solchen Gesichtspunkten der philosophischen Anthropologie ließe sich ohne weiteres ein Primat der Werkzeugentwicklung für die Menschwerdung formulieren. Die Urgeschichte der Menschheit wird demzufolge vorrangig als Technikgeschichte geschrieben. Schließlich sei daran erinnert, daß der Historiker seine Epochenbenennung der Frühzeit auf technikgeschichtliche Grundlagen stellt (Stein-, Eisen- und Bronzezeit). Epochengliederungen, die den Stand der Institutionenbildung, den Entwicklungsgrad von Sprache und Schrift, die Herausbildung von Literatur, Wissenschaft, Religion etc. in den Mittelpunkt rücken, setzen in der Geschichte erst später ein. Auch die erste große Zäsur der Menschheit, die neolithische Revolution (ca. 10000 bis 5000 v. Chr.), der Übergang vom Jäger und Sammler zum selbsthaften Bauern, ist in zentralen Teilen eine technische Revolution. Der nunmehr selbsthafte Landbebauer und Tierzüchter benötigte neue Techniken der Bodenbearbei-

¹¹Vgl. zur Frühgeschichte der Menschheit und ihrer Verwobenheit mit der technikgeschichtlichen Entwicklung Sachsse (1978).

tung (Hacke, Pflug), der Tierhaltung (Stall, Zaun) und der Vorratshaltung (Gefäße, Gebäude).

Seit der Menschwerdung gehört Technik zur Natur des Menschen, weil der Mensch keine natürliche Umgebung mehr hat. Die Umgebung, in der der Mensch dem Tiere gleich ohne Technik leben konnte, hat er schon längst verlassen. Jetzt reicht seine 'natürliche', aber eigentlich 'unnatürliche' Umgebung vom tropischen Regenwald bis zum Polarkreis. Die Technik tritt unmittelbar mit dem Menschen zusammen in der Geschichte auf (vgl. Huning (1986) S.35). Damit wird der uns so geläufige Gegensatz 'menschliche Natur' vs. 'Technik' ebenso fraglich wie der gegenwärtig modische Naturbegriff. Technik gehört zum Wesen und zur Natur des Menschen. Die Frage nach der eigentlichen Natur des Menschen ist daher nicht zu beantworten. Auch der Wildfrüchte sammelnde und Fallen stellende Nacktgänger prähistorischer Zeiten hat bereits keine natürliche Umgebung mehr. Die Sehnsüchte von Jean-Jacques Rousseau nach dem 'unzivilisierten Wilden' waren daher ebenso obsolet wie es gegenwärtige Sehnsüchte nach dem vorindustriellen Handwerk sind, das vermeintlich noch 'in Einklang mit der Natur' erledigt wurde (vgl. Ropohl (1985) S.77f).

2.2 Organimitation und Organentlastung

Mit dem 1877 erschienenen Werk "Grundlinien einer Philosophie der Technik" von Ernst Kapp liegt der erste Versuch vor, eine zusammenfassende Darstellung einer Technikphilosophie des Industriezeitalters zu geben.¹² In diesem Werk wird die sogenannte Organimitation zum zentralen Konzept erhoben, das die Entwicklung des Verhältnisses von Mensch und Technik erklären soll. Ausgehend von der ersten Werkzeugherstellung in der Menschheitsgeschichte, von dem Faustkeil, der die Faust imitiert, von dem primitiven Hammer, der Arm und Faust imitiert, werden alle nachfolgenden Artefakte nach diesem Prinzip der unbewußten Organimitation gedeutet:

"Die Hand ist also das natürlichste Werkzeug, aus dessen Thätigkeit das künstliche, das Handwerkzeug hervorgeht. Sie liefert in allen denkbaren Weisen ihrer Stellung und Bewegung die organischen Urformen, denen der Mensch unbewusst seine ersten nothwendigen Geräte nachgeformt hat." (Kapp (1877) S.41)

Das Werkzeug imitiert in Form und Bewegung Arm und Hand und wird — ähnlich einer Prothese — zur Verlängerung der menschlichen Extremitäten:

"Die Bewegung des Handwerkzeuges ist die Fortsetzung der Hand- und Armbewegung durch Überleitung derselben auf die technische Verlängerung, die in Form eines Gliedansatzes an das Organ stattfindet." (Kapp (1877) S.61)

¹²Vgl. Kapp (1877), ferner die kurzen kritischen Referate seiner Theorie in Cassirer (1930/1985) S.71ff. und Huning (1986) S.36ff.

An die menschliche Hand, die im Vergleich zu den huf- oder krallenbewehrten Extremitäten der Tierwelt ein primitives und unspezialisiertes Organ ist, die den Menschen aber gerade deshalb zum 'toolmaker' befähigt, werden spezialisierte Werkzeuge angefügt, die einerseits das natürliche Organ imitieren, es aber gleichzeitig 'spezialisieren'. Aber das Konzept der Organimitation ist für Kapp noch weitgehender. Auch andere Formen und Prozesse der belebten und unbelebten Natur werden technisch imitiert. Der Mensch entwirft seine Handwerkszeuge gewissermaßen nach den Vorbildern, die die Natur bietet: Die Baumwurzel, die den Felsbrocken umschlingt, bietet ein Vorbild für die Verbindung von Holz und Stein zum einfachen Hammerwerkzeug. Der herabstürzende, Bäume zerschmetternde Felsbrocken kann ebenso zu Formen der technischen Materialbearbeitung anregen wie der hämmernde Spechtvogel.

Ernst Kapp will die These von der Organimitation ausdrücklich über das einfache Werkzeug hinaus bis zur Maschinenteknik des Industriezeitalters verlängert sehen. Auch in den technikgeschichtlichen Nachfolgern sei noch immer die Projektion erkennbar. Der menschliche Zahn, der primitive Mahlstein, die schon komfortablere Handmühle und schließlich auch die Maschinenmühle bilden für ihn eine durchgehende Projektionsreihe. Auch in der Abfolge von menschlicher Faust, primitivem Faustkeil, einfachem Hammer und Maschinenhammer gehört für ihn selbstverständlich der "kolossalste Dampfstahlhammer" dazu (vgl. Kapp (1877) S.42, S.204).

Das Konzept der Organimitation wird aber dann brüchig, wenn damit auch jegliche Maschinenteknik erklärt werden soll. Für die Phase der einfachen Werkzeugtechnik mag das Bild von der direkten Organimitation noch richtig sein, aber mit der Zäsur der industriellen Maschinenteknik stößt es an Grenzen. Dies wird in entsprechenden Kritiken an Ernst Kapp immer wieder betont:

"Mag man mit Kapp die ersten menschlichen Werkzeuge noch als bloße Weiterführungen dieses Daseins zu verstehen und zu deuten suchen — mag man in der Gestalt des Hammers und der Axt, des Meißels und des Bohrers, der Zange und der Säge nicht anderes als Sein und Bau der Hand selbst wiederfinden — , so versagt doch diese Analogie sofort, wenn man weiterschreitet und in die Sphäre der eigentlichen technischen Betätigung eintritt. Denn diese Sphäre wird von einem Gesetz beherrscht, das man mit Karl Marx als das Gesetz der 'Emanzipation von der organischen Schranke' bezeichnet hat." (Cassirer (1930/1985) S.73)

Es gehört gerade zu den konstituierenden Merkmalen der Maschinenteknik, daß sie nicht mehr die Handarbeit oder Arbeitsvorgänge in der Natur nachahmt, sondern mit eigenen, 'künstlichen', von der Natur verschiedenen Prinzipien gegen die von der Natur gesetzten organischen Grenzen angeht. Im Bewußtsein der Zeitgenossen, die im 18. Jahrhundert die neue faszinierende Maschinenteknik erlebten, ist dieser qualitative Sprung deutlich, wie die Begriffsgeschichte der Maschine fürs 17. und 18. Jahrhundert ausweist: Maschinen sind 'künstlich' (siehe 7.4).

An den Entwicklungsstufen der technischen Hilfestellungen für die menschliche Fortbewegung kann die notwendige technikhistorische Differenzierung in der Theorie von der Organimitation gut verdeutlicht werden:

- (1) Einfache Schutzvorrichtungen und Fortbewegungshilfen, die der Mensch sich zur Unterstützung der Füße und Beine geschaffen hat und noch schafft (Schuh, Stiefel, Hüftstiefel, Gamasche, Steigeisen, Stelze, Schneeschuh, Schwimmflosse) sind prothesenhafte Organverlängerungen. Sie imitieren natürliche Vorbilder aus der Tierwelt (z.B. Huf, Krallen, Flosse, Panzerung).
- (2) Bereits der primitivste Wagen der Urgeschichte geht seit der Erfindung des Rades (ca. 3000 v. Chr.) über die einfache Organimitation hinaus. Er ist bereits Artefakt ohne irgendein damals erkennbares Naturvorbild.
- (3) Auch für moderne Fahrzeuge, die nicht maschinengetrieben sind, gilt dies: etwa für das Fahrrad und seine technikgeschichtlichen Vorgänger des 19. Jahrhunderts (Laufrad, Hochrad). Fahrräder sind Maschinen, die, ohne auf ein Naturvorbild zu bauen, dem Menschen die Mühsal der Fortbewegung erleichtern. Mit seiner maschinenspezifischen Technik (Tretkurbel, Kettenantrieb, Umsetzung des Tretens in Rotationsbewegungen) liegt das Fahrrad außerhalb jeder organbezogenen Projektionsreihe. Aber immerhin wird es noch werkzeugähnlich durch Handarbeit geführt und durch Fußarbeit in Gang gesetzt.
- (4) Das Automobil, als letzte Stufe in der Chronik der Fortbewegung zu Lande, weist auch dieses Merkmal nicht mehr auf. Es ist nicht mehr wie ein einfaches Werkzeug führbar und beherrschbar, es ist zur "Handlungseinheit aus Fahrzeug und Mensch", zum "Mensch-Maschine-System" geworden (vgl. Ropohl (1985) S.139).

Wie noch zu zeigen sein wird, wäre die sprachliche Kontinuität, durch die bis in unsere Zeit der organimitierende Ursprung tradiert wird, ein Beleg für Kapps Vorstellungen. Doch lassen sich technikgeschichtlich gute Argumente gegen eine zu naive Deutung und Perpetuierung des Konzeptes von der Organimitation anbringen. Schließlich ging schon in der Ur- und Frühgeschichte der Menschheit der homo sapiens über eine bloß äußerliche Imitation des in der Natur vorgefundenen hinaus (Rad, Pfeil und Bogen). Insofern sind auch manche technikhistorische Argumentationen unangemessen. Friedrich Rapp ((1981) S.34) begründet beispielsweise die relativ späte Erfindung und Verbreitung der handgetriebenen Drehkurbel im Spätmittelalter damit, daß sie auf kein Naturvorbild zurückginge. Die Erfindung des Rades spricht allerdings gegen solche Argumentation.

Ein zu beharrliches Festhalten am natürlichen Organvorbild kann sogar die technische Entwicklung hemmen. Die Motorflugtechnik sei hierfür als Beispiel genannt. Erst als man von den beweglichen Schwingen des Vogels abging, die von Ikarus bis Otto Lilienthal maßgeblich die Denkschemata der Erfinder

bestimmte, und zur Konzeption der unbeweglichen Tragflächen übergang, war der entscheidende Fortschritt für die Luftfahrttechnik zu Beginn des 20. Jahrhunderts getan (vgl. Cassirer (1930/1985) S.74).

Allerdings sollte bei der Kritik an Kapps Konzeption bedacht werden, daß er im Laufe seiner Abhandlung ohnehin das Prinzip der Imitation erweitert und verallgemeinert. Neben der ursprünglichen 'Imitation der Form', gilt nun auch eine 'Imitation des Prinzips':

“Die Organprojektion hat somit in der Maschine eine mächtige Bundesgenossin gefunden [...] Die machinale Kinematik ist die unbewusste Übertragung der organischen Kinese ins Mechanische und das Verstehenlernen des Originals mit Hilfe der Übersetzung wird bewusste Aufgabe der Erkenntnislehre.” (Kapp (1877) S.208)

In dieser erweiterten Form erhält die Organimitation eine bedenkenswerte Erklärungskraft, die dahingehend zu präzisieren ist, daß technischem Denken immer die mentalen Modelle über die Natur zugrundeliegen müssen (siehe 3.7).

In einer amüsanten Polemik wird die vermeintliche Organimitation durch den Technikhistoriker Artur Fürst verworfen. Er geht dabei mit der unvollkommenen Natur recht hart ins Gericht:

Eine so wichtige und vollkommene Erfindung wie die des Rades sei der Natur “bei ihrer unabsehbar langen Entwicklungsarbeit niemals eingefallen”. Ganz im Gegenteil müsse beklagt werden, daß Mensch und Tier “recht stümperhaft” für die Fortbewegung ausgerüstet seien. Das Gehen sei nichts anderes als “ein ständig verhindertes Fallen” und somit “ein unwirtschaftlicher Taumelgang”. Für die menschlichen Fortbewegungswerkzeuge gelte der Sinnspruch: “Der Geist ist willig, aber das Bein ist schwach.” (vgl. Fürst (1924/1985) Bd.2 S.41)

Aber ungeachtet der kritischen Einwände aus unterschiedlichen Positionen ist die Organtheorie von Ernst Kapp dennoch als erste Grundlage eines der zentralen Konzepte in der philosophischen Anthropologie des 20. Jahrhunderts zu sehen. In allen Bereichen, in denen sich die Anthropologie mit dem Verhältnis von Mensch und Technik beschäftigt, werden das 'Organhafte' der Technik, die Einmaligkeit der 'Organschaffung' gegenüber dem Tier und die morphologische Sonderstellung des Menschen betont. Daß der Mensch sich künstliche Organe schafft, um seine unvollkommenen natürlichen zu überbieten, wird zur selbstverständlichen Technikdeutung im 20. Jahrhundert und zum gemeinsamen Nenner unterschiedlicher Schulen, wenngleich die Detailanalysen und Formulierungen im einzelnen divergieren, beispielsweise bei Oswald Spengler mit der Betonung des waffenwählenden Raubtiers:

“Kein anderes Raubtier wählt die Waffe. Der Mensch aber wählt sie nicht nur, sondern er stellt sie her, nach eigener persönlicher Erwägung.” (Spengler (1931) S.29)

Die umfassendste Weiterentwicklung der Kappschen Ansätze zu einer Deutung der Technik im Rahmen einer philosophischen Anthropologie erfolgte im 20. Jahrhundert durch die Schriften von Arnold Gehlen.¹³ Gehlen sieht die besondere Stellung des Menschen in der Schöpfung vor allem dadurch gegeben, daß der Mensch ein 'Mängelwesen' sei:

“Morphologisch ist nämlich der Mensch im Gegensatz zu allen höheren Säugern hauptsächlich durch **Mängel** bestimmt, die jeweils im exakt biologischen Sinne als Unangepaßtheiten, Unspezialisiertheiten, als Primitivismen, d.h. als Unentwickeltes zu bezeichnen sind: also wesentlich negativ. Es fehlt das Haarkleid und damit der natürliche Witterungsschutz; es fehlen natürliche Angriffsorgane, aber auch eine zur Flucht geeignete Körperbildung; der Mensch wird von den meisten Tieren an Schärfe der Sinne übertroffen, er hat einen geradezu lebensgefährlichen Mangel an echten Instinkten und er unterliegt während der ganzen Säuglings- und Kinderzeit einer ganz unvergleichlich langfristigen Schutzbedürftigkeit. Mit anderen Worten: innerhalb **natürlicher**, urwüchsiger Bedingungen würde er als bodenlebend inmitten der gewandtesten Fluchttiere und der gefährlichsten Raubtiere schon längst ausgerottet sein.” (Gehlen (1940/1986) S.33)

In der Technikkultur wurde das Bild vom Menschen als 'Mängelwesen' schon gelegentlich skizziert, allerdings nicht in einer philosophischen Erklärung des menschlichen Daseins, sondern recht anschaulich und 'praktisch':

“Denn das Feld konnte er nicht mit bloßer Hand umarbeiten, wie etwa ein Schwein mit seinem Rüssel thun kan; also mußte er auf Haken und Grabscheider denken.” (Leupold (1725b) S.17)

Folgerichtig ist in demselben Techniktext auch schon die Konsequenz bedacht, daß allein die Technik es sei, die das Überleben des Menschen sichere:

Nur durch sie ist “der sonst schwache Mensch ein Beherrscher und Bewinger worden aller gewaltigen und grausamen Tiere, daß er sie entweder zähmen, anspannen, zu seinem Dienste brauchen, oder mit List und Gewalt fangen, bändigen und bestreiten kan.” (Leupold (1725b) S.18)

In der Theorie der philosophischen Anthropologie wird daher die Technik für das 'Mängelwesen' zum existentiell notwendigen Überlebensprogramm. Es muß sich zwingend künstliche Organe schaffen, weil sein Körper mangelhaft und unspezialisiert ausgestattet ist.

“er vergütet diesen Mangel allein durch seine **Arbeitsfähigkeit** oder Handlungsgabe, d.h. durch Hände und Intelligenz; eben deshalb ist

¹³Für die Technik besonders einschlägig: “Der Mensch” (1940/1986) und “Die Seele im technischen Zeitalter” (1957). Vgl. auch die Kurzreferate in Glaser (1972) und Stork (1977) S.134ff.

er aufgerichtet, 'umsichtig', mit freigelegten Händen. [...] Er muß die ihm organisch versagten Schutz- und Angriffswaffen ebenso wie seine in keiner Weise natürlich zu Gebote stehende Nahrung sich selbst 'präparieren', muß zu diesem Zweck Sacherfahrungen machen und Techniken der objektiven, sachentsprechenden Behandlung entwickeln." (Gehlen (1940/1986) S.34, S.37)

Wenn sich aus den Mängeln des Menschen zwingend ein Überlebensprogramm ergeben muß, das auf den drei Säulen Intelligenz, Hände und Technik ruht, dann kann nochmals mit neuen Argumenten behauptet werden: Auch die Technik gehört zur Natur des Menschen.

In Fortschreibung der Kappschen Organkonzeption stellt das technische Handeln des Menschen dreierlei dar (vgl. Gehlen (1957) S.8): **Organersatz, Organverstärkung und Organentlastung**. Durch den Einsatz von Messern und anderen Schneidwerkzeugen ersetzt der Mensch die fehlenden Reißzähne und die fehlenden Klauen. Mit dem Faustkeil **verstärkt** und **überbietet** er die Kraft der Hand und der Faust. Der Wagen **entlastet** ihn von mühseliger Transport- und Fortbewegungsarbeit. Moderne Technik vereinigt die drei Aspekte oft in einer einzigen technischen Handlung:

"Wer im Flugzeug reist, kann alle drei Prinzipien in einem haben: es ersetzt die uns nicht gewachsenen Flügel, überbietet weit alle organischen Flugleistungen überhaupt und erspart unserer Fortbewegung über ungeheuere Entfernungen jegliche Eigenbemühung." (Gehlen (1957) S.8)

Die primitive Hand, die darauf 'spezialisiert' ist, 'nichtspezialisiert' zu sein, wird durch ein künstliches Werkzeug verstärkt und zu spezialisierten Handlungen befähigt. Damit kann gleichzeitig das ebenfalls 'nicht-spezialisierte' Wesen Mensch sich als Individuum nun mittels der Werkzeuge auf spezifische Fertigkeiten spezialisieren. Somit wird durch die Schaffung der künstlichen Organe die Grundlage für die Arbeitsteilung der menschlichen Gemeinschaften geschaffen, weil die neuen Organe "ausleihbar" sind (Sachsse (1984) S.27) und weil nun von Teilgruppen der menschlichen Gemeinschaften trainierte spezialisierte Fertigkeiten aufgebaut werden können und müssen. Ersatz, Verstärkung und Entlastung sind demnach auch als Etiketten der fortschreitenden Gruppenbildungen und Spezialisierungen zu sehen.

Das Konzept von der Organentlastung läßt sich auch in eine technikgeschichtliche Dimension umdeuten: Technikgeschichte könnte auch als Geschichte der immer mehr zunehmenden 'Organüberbietung' und einer daraus resultierenden 'Entkörperlichung' der technischen Handlungen geschrieben werden. Denn parallel zur Weiterentwicklung der neuen technischen Organe werden dem Menschen und seinen natürlichen Organen immer mehr Handlungs- und Arbeitsfunktionen abgenommen bzw. erleichtert. Dies ist sozusagen die konstante gradlinige "Aufwärtsbewegung" im Fortschritt der technischen Entwicklung (vgl. Ropohl (1985) S.140).

In der Entwicklung der für das Überleben entscheidenden Wasserförder-technik lassen sich die erste Organimitation und die danach immer weiter fortschreitende Organüberbietung anschaulich illustrieren. In Techniktexten des 18. Jahrhunderts werden die dabei erzielten Fortschritte explizit als technikgeschichtliche Abfolge und als Entwicklungsstufen der Menschheit dargestellt (vgl. Leupold (1724c), Prony (1795) S.339f.):

- (1) Zum Gefäß geformte Hand (organisches Vorbild)
- (2) Einfaches Gefäß (erste Organimitation und erste Überbietung des Handvolumens)
- (3) Gefäß am Seil (Überbietung der Armlänge)
- (4) Seil über der Rolle und Flaschenzug (erste einfache Maschine, bessere Applizierung der Kraft, dadurch erste Stufe der Organentlastung erreicht)
- (5) Antriebstechnik mit Kurbel und Übersetzungsgetriebe (weitere Kraftersparnis durch Verlängerung des Weges nach der goldenen Regel der Mechanik)
- (6) Mehrere Gefäße fördern simultan im Umlaufverfahren an einer Endloskette (erste Form der Rotationsmaschine, endgültige Steigerung der Fördermenge in ein 'übermenschliches' Maß)

Auch mit der üblichen technikgeschichtlichen Abfolge von **Werkzeug**, **Maschine** und **Automat** läßt sich die anthropologische Deutung der Geschichte der Arbeitsteilung und der Entkörperlichung technischen Handelns in Einklang bringen. Am Anfang steht das einfache organhafte Werkzeug, das aber lediglich die Kräfte von Arm und Hand verstärkt, jedoch immer noch mit Hand oder Fuß geführt und somit unmittelbar 'beherrscht' wird. Die Entwicklung führt über die ersten Arbeitsmaschinen, die ersten Formen der unglaublichen Übersteigerungen menschlicher Arbeitskraft, dann zu den Kraftmaschinen, die mit ihren Möglichkeiten der Energieerzeugung die Leistungsfähigkeit und Ausdauer des Menschen endgültig in den Schatten stellen. Schließlich geht die Entwicklung über den mechanischen Automaten zur Maschine auf elektronischer Basis, die durch 'Informationsverarbeitung', 'Selbststeuerung' und 'Intelligenz' nun auch unsere informationsverarbeitenden Organe entlastet und überbietet.

Man hat diese Abfolge der Organüberbietung und Organablösung auch als Entkörperlichung in dem Sinne beschrieben, daß sie einen Verlust an körperlicher und sinnlicher Erfahrungsmöglichkeit mit sich bringe. Solche Formulierungen tragen jedoch — meistens beabsichtigt — die Doppeldeutigkeit in sich, gleichzeitig Schlagworte der Technikkritik zu sein. Wer sich mit Techniktexten aus den verschiedenen Jahrhunderten beschäftigt, wird dies aber kaum als

einen beklagenswerten Verlust an unmittelbarer körperlicher Erfahrung deuten, sondern als einen begrüßenswerten Verlust an Mühsal, als einen Gewinn an körperlichem Wohlbefinden und Unversehrtheit.¹⁴ Ferner sei darauf hingewiesen, daß dem vermeintlichen Verlust an leiblicher Erfahrung auch eine durch die Technik erst mögliche, unermessliche Steigerung unserer rezeptiven Sinnlichkeit gegenübersteht (vgl. Bahr (1983) S.28). Erst vermittelt durch technische Medien (d.h. durch Werkzeuge, Gefäße und erst recht durch die Maschinenteknik der Moderne) ist es uns möglich, mit Elementen umzugehen, die unsere körperliche Rezeption überfordern bzw. zerstören würden: Feuer, Hitze, Strahlungen, Gas, Elektrizität.

Da die Intellektualität des homo sapiens, seine fehlende Instinktausstattung, seine mangelnde organische Anpassung und schließlich auch der daraus resultierende Zwang, in seine Umwelt mit künstlich geschaffenen Dingen einzugreifen, zwingend zusammengehören, ergibt sich die zunächst paradox wirkende Gleichsetzung von Technik und Natur:

“Wenn man unter Technik die Fähigkeiten und Mittel versteht, mit denen der Mensch sich die Natur dienstbar macht, indem er ihre Eigenschaften und Gesetze erkennt, ausnützt und gegeneinander ausspielt, so gehört sie in diesem allgemeinsten Sinne zum Wesen des Menschen.” (Gehlen (1957) S.8f.)

Der Mensch hat keine Natur, er hat nur eine Kultur, die samt inbegriffener Technik an Stelle der Natur steht:

“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. Die Kultur ist also die ‘zweite Natur’ — will sagen: die menschliche, die selbsttätig bearbeitete, innerhalb deren er allein leben kann — und die ‘unnatürliche’ Kultur ist die Auswirkung eines einmaligen, selbst ‘unnatürlichen’, d.h. im Gegensatz zum Tier konstruierten Wesens in der Welt. An genau der Stelle, wo beim Tier die ‘Umwelt’ steht, steht daher beim Menschen die Kulturwelt.” (Gehlen (1940/1986) S.38)

Die natürliche Umwelt gibt es nicht, stattdessen kann der Mensch sich sehr unterschiedlichen Umgebungen durch planmäßige Schaffung einer auf Technik begründeten Kultur anpassen. Deshalb reicht seine Natur und seine Kultur vom Äquator bis zum Polarkreis. Für Gehlen ist somit Kultur nur als “anthropo-biologischer Begriff” zu verstehen (vgl. Gehlen (1940/1986) S.80).

Die selbstverständliche Verwobenheit der Technik mit dem Menschen und seiner Herstellung einer Natur soll zunächst an relativ einfachen Sprachbeispielen aufgezeigt werden (siehe 2.3). Daran anschließend sind die sprachlichen Phänomene der Organ-Metaphorik und der Verlebendigungstendenzen

¹⁴Vgl. hierzu die technikgeschichtlichen Darlegungen zu Tretrad, Tretmühle und anderen ‘körperlich erfahrbaren’ Kraftmaschinen in 7.6, 8.8 und 9.5.

(siehe 2.4), sowie das teleologisierende Sprechen über Technik (siehe 2.5) einer vertieften anthropologischen Interpretation zu unterziehen.

2.3 Resonanz und Isomorphie: Mensch, Natur, Technik

Natürliche Sprachen weisen zahllose 'Universalmetaphern' auf. Am Beispiel einer dieser Metaphern lassen sich die eigentlichen sprachlichen Probleme der Techniksprache aufzeigen: Das Wort *Flügel* meint in seiner alltäglichen Bedeutung ein

„paariges, am Rumpf sitzendes Organ, mit dessen Hilfe Vögel und Insekten fliegen.“ (Duden-Wörterbuch (1976-81) S.869)

Selbstverständlich können dann aufgrund einer gewissen 'Funktionsübereinstimmung' auch Engel, Elfen und andere Wesen mit *Flügeln* ausgestattet sein. Außer in dieser Grundbedeutung wird das Wort aber auch in vielfältiger Weise als Metapher für natürliche und künstliche Gegenstände verwendet:¹⁵

- (1) Formähnliche Gegenstände: *Flügel (Klavier), Flügelärmel, Flügelhaube, Flügelmutter.*
- (2) Beweglicher seitlicher Teil eines mehrgliedrigen, symmetrischen Ganzen: *Altar-, Fenster- und Türflügel, Lungen- und Nasenflügel.*
- (3) Abstehender Teil an einem sich im Zentrum drehenden Mittelstück eines mechanischen Gerätes: *Flügel der Windmühle, Flügel einer Schiffschraube.*
- (4) Äußere Teilgruppe einer Menschengruppe: *Flügel einer Armee, einer Partei oder einer Fußballmannschaft.*

Erst in der systematischen Sammlung und Gliederung eines Lexikonartikels erkennt man die vielfältigen Einsatzmöglichkeiten solcher Universalmetaphern in der Alltags- und Fachsprache. Sie können für Menschlich-Tierisches, Natürliches und Technisches eingesetzt werden können, ohne daß der Sprecher sich im Normalfall dieser metaphorischen Übertragungen überhaupt bewußt ist. Auf der Suche nach weiteren Beispielen ergibt sich, daß sowohl technische Fachsprachen als auch Alltagssprache voll von solcher Bildhaftigkeit sind, die zwischen den drei Bereichen Mensch, Natur und Technik sprachlich vermitteln. Beispiele für Metaphern aus allen drei Gruppen:

- Natur → Technik: *Strom, Feder, Blatt, Birne, Flügel, Baum, Hahn, Bock, Schnabel*
- Natur → Mensch: *stürmisch, aufgewühlt, Flügel hängen lassen, Stamm-
baum*

¹⁵Vgl. hierzu Bückendorf (1963) S.33, Duden-Wörterbuch (1976-81) S.869, Meyer Bd.9 (1973) S.83.

- Mensch → Technik: *Fuß, Auge, Kopf, Daumen, Finger, Hut, Zahn, Kamm, Bett*
Mensch → Natur: *Kletterpflanze, Lauf/Arm eines Flusses, launisches Wetter, Fuß des Berges*
- Technik → Natur: *Schlüsselblume, Glockenblume, Sägefisch, Hammerhai*
Technik → Mensch: *Brustkorb, Schlüsselbein, Schraube locker, ausspannen, durchdrehen, ungehobelt.*

Weder sind solche Metaphern in der Alltagssprache konsequent klassifizierbar, noch gibt es im Alltagswissen ein Sprachbewußtsein über sie, vielmehr gelten sie als unreflektiertes, selbstverständliches und angemessenes Sprechen. Beispielsweise gibt es kein Wissen darüber, ob die ursprüngliche Normalbedeutung von *Horn* das tierische Organ war und zur Metapher für das Blasinstrument wurde oder ob die Übertragung umgekehrt war. Ohne etymologisches Wissen existiert in dem Wort eine 'völlig normale' Doppelbedeutung, die auf Isomorphie gegründet ist.

Zur Deutung dieser sprachlichen Phänomene ist auf die Organtheorie der philosophischen Anthropologie zurückzugreifen, wie sie im letzten Abschnitt skizziert wurde: In solchen Universalmetaphern zeigt sich das sprachliche Symptom der Wechselwirkungen in der Deutung von Mensch, Natur und Technik, die Arnold Gehlen als "Resonanzphänomen" bezeichnet:

"Und wenn wir heute noch vom 'Gang' der Gestirne, vom 'Gang' der Maschine reden, so sind das keine oberflächlichen Vergleiche, sondern aus der Resonanz heraus objektivierte Selbstauffassungen bestimmter Wesenszüge des Menschen — der die Welt nach seinem Bilde interpretiert und umgekehrt sich nach Weltbildern." (Gehlen (1957) S.16f.)

Auch bei anderen Beispielen (*aufgehende Sonne, Lauf des Flusses, Lauf der Dinge, Gang der Maschine* etc.) könnte man als 'wörtliche' Bedeutung den menschlichen Gang annehmen. Das Dilemma besteht aber darin, daß durch den Gebrauch der Metaphern keine 'freiwillige' bildhaft-stilistische Variante entsteht, sondern die einzige Möglichkeit gewählt wird, die Sachverhalte aus Natur und Technik angemessen auszudrücken: Das Resonanzphänomen ist demnach sprachlich nicht zu umgehen.

Aus dem bisher Ausgeführten ergeben sich weitreichende Folgerungen und eine erste vorläufige Bilanz: Alle sprachlichen Beobachtungen, die auf eine natürlich-artifizielle Isomorphie hindeuten, können als Symptom des 'Resonanzphänomens' gelten. Sie sind dann kein Stil- oder Veranschaulichungsmittel, sondern Ausdruck von elementaren Deutungsmustern der Welt. Die in die verschiedenen Richtungen stattfindenden bildhaften Übertragungen sind weder kognitiv noch sprachlich als einfache Imitation zu sehen. Vielmehr liegt eine komplizierte Wechselwirkung in der gegenseitigen Deutung der drei

Bereiche vor, die zu einer kognitiven und damit zu einer sprachlichen Isomorphie führt. In den Sprachausdrücken wird gewissermaßen bei menschlichen, natürlichen und technischen Gegenständen und Abläufen eine Übereinstimmung 'vorgetäuscht', die allerdings unbedingt nur als "Gestaltgleichheit", nicht als "substantielle Gleichheit" (Gehlen (1957) S.21) zu werten ist. Die völlig selbstverständliche Verwobenheit und Nichttrennbarkeit unseres Grundwortschatzes für natürliche, menschliche und technische Handlungen ist, wie die Darlegungen zur Anthropologie der Technik zeigen sollten, in der Entwicklungsgeschichte der Menschheit angelegt.

Für den Erwachsenen ergeben sich hieraus im allgemeinen keine Mißverständnisse oder sonstige Verständnisprobleme. Er hat ein unhinterfragtes, stabiles Wissen darüber, daß hier keine substantielle Gleichheit vorliegt. Ihm bereitet die sprachliche Isomorphie von Sonne, Mond, Mensch, Tier, Gewässer, Maschine und Uhr, die allesamt *gehen* oder *laufen* können, keine Probleme. Sie wird ihn nicht zu Sprachreflexionen veranlassen. Dagegen ist es für das kindliche naive Wissen noch ein bewußt reflektiertes Problem (siehe 3.2). In Fragen wie

Wird die Sonne nie müde? Brauchen Menschen zum Gehen auch eine Batterie? Warum haben Autos keine Beine?

zeigt sich der noch nicht abgeschlossene Wissens- und Spracherwerb zur Isomorphie der Fortbewegung.

Die dargestellten Phänomene haben weitreichende Folgen für die Sonderstellung der Technikfachsprache gegenüber anderen Fachsprachen. Da Sprechen über Technik historisch gesehen zunächst Sprechen über Alltagshandeln (Nahrungszubereitung, Fortbewegung etc.) ist, ist Techniksprache entwicklungsgeschichtlich eine Fachsprache 'von unten'. Sie kommt aus dem Alltag ohne Theorie. Dies gilt länger und deutlicher als für andere Fachsprachen bis weit in die Gegenwart. Technikfachsprache entsteht aus einem allmählichen 'Herüberwachsen' aus Alltagswissen und Alltagssprache. Deshalb hat auch jede modernste Technikfachsprache einen hohen Anteil an unsystematisiertem, scheinbar zufälligem und unmotiviertem Wortschatz. Trotz der weitgehenden Dominanz der Maschinenteknik in den verschiedenen Technikdisziplinen bleibt sprachlich noch immer die vorindustrielle Ära bestimmend. Ein Veranschaulichungsbeispiel: Von der Längen- und Zeitmessung abgesehen, kommt die Technik bis weit ins 19. Jahrhundert ohne genaue — im heutigen Sinne technische — Maßangaben aus, stattdessen wird aus Alltagserfahrung mit entsprechender Ungenauigkeit gemessen: Mensch und Natur sind noch das 'Maß' aller Dinge. Erst mit James Watt und seiner Maßangabe der 'horse power' war die Möglichkeit gegeben, Leistungsangaben von Maschinen technisch relativ exakt zu bestimmen. Aber noch bis weit ins 19. Jahrhundert hinein findet man technisch ungenaue, auf Alltagsanalogien basierende Maßangaben (siehe 9.8):

“etwa soviel wie 4 Pferde in 2 Stunden leisten” — “die sechsfache Kraft eines durchschnittlichen Arbeiters” — “die Maschine hebt 30 Eimer in 1 Stunde”

Technik gehört also auch sprachlich zur Natur des Menschen. Der Mensch deutet Technik durch seine Natur, der Mensch deutet Natur durch Technik. Auf einem vortheorietischen Niveau existiert hier kein deutlicher Trennzaun, weil wir uns der technisch-natürlichen Mischung in den Bildern nicht bewußt sind. Die sprachliche Vermengung ist sprachliches Symptom eines Resonanzphänomens, das sich so konkretisieren läßt: In die Himmelskörper projizieren wir Menschliches, in die Natur projizieren wir technische Vorgänge, in die Maschinen projizieren wir menschliche Organe. In den Maschinen des Industriezeitalters gewinnt dies noch eine neue Qualität, weil in sie komplexes menschliches und teleologisches Handeln projiziert werden kann. Unter dieser anthropologischen Sehweise werden für die Analyse zwei Kategorien wichtig: die Analogie und das Modell (vgl. Huning (1986) S.35). Der Mensch wird zum ‘Modell’ für die Maschine, die Maschine wird durch ‘Analogien’ zu menschlichen Qualitäten erst verständlich, durch das ‘Modell’ Maschine werden Teile des menschlichen Körpers erst deutbar.¹⁶ Die Beschäftigung mit Metaphern muß solche theoriegeleiteten Grundannahmen berücksichtigen. Denn Metaphern sind eben als sprachliche Isomorphismen die Indikatoren für die kognitiven Isomorphismen. Mit der Charakterisierung, daß sie aus dem “Boden der Muttersprache” (siehe 5.4) stammten, ist dies nur unzureichend dargestellt.

Auch in der magischen Faszination, die heute wie früher, für Kinder und Erwachsene gleichermaßen, von komplexen Artefakten wie (Spiel-)Automaten, Uhren, Fahrzeugen, Arbeits- und Kraftmaschinen ausgeht, zeigt sich das skizzierte Resonanzphänomen:

“Die Faszination durch den Automatismus bildet den vorrationalen und überpraktischen Antrieb in der Technik, der sich zuerst viele Jahrtausende lang in der Magie, der Technik des Übersinnlichen, auswirkte, bis er erst in jüngster Zeit seine vollkommene Erfüllung in Uhren, Motoren und rotierenden Maschinen jeder Art fand.” (Gehlen (1957) S.15)

Solche vorrationalen Antriebe müssen für das Fortschreiten der Technikentwicklung immer wieder betont werden, weil diese ansonsten als zu rationale und zu planvolle Geschichte erscheint. Gerade in der Gestalt des ‘spleenigen’, für verrückt gehaltenen oder gar als Außenseiter stigmatisierten Erfinders zeigt sich, daß das zielgerichtete, gar ökonomisch motivierte planvolle Entwickeln nicht alleiniger Antrieb des technischen Fortschritts war und ist. Die Jahrhunderte währende Utopie vom perpetuum mobile, der mit Ikarus erstmals belegte Traum der Menschheit vom Fliegen u.a. zeigen die irrationale und utopische Seite der Technik: der Traum vom Leben ohne Mühsal,

¹⁶Im nachfolgenden Kapitel 3 zur Wissenspsychologie wird hierauf ausführlich eingegangen.

der Traum vom Schlaraffenland der unbegrenzten Energie-Ressourcen, der Traum von einer unbegrenzten Mobilität (vgl. Heckmann (1982), Klemm (1983b), Simmen (1967), Steger (1988b)).

Auch auf diesem Hintergrund, daß Technik — je nach Zeitalter variierend — immer auch etwas Magisches, Utopisches hat, sind die sprachlichen Isomorphismen zu bewerten. Wenn man davon spricht, daß die Maschine *gut läuft*, dann wäre dies auch zu deuten als: Die Maschine *läuft* statt meiner, nimmt mir die Mühsal des *Laufs* ab und tut dies obendrein noch viel schneller und ausdauernder.

2.4 Organprojektion und Metapher

Ausgehend von den Kategorien der Philosophischen Anthropologie Arnold Gehlens ist festzustellen, daß Sprechen über Mensch, Natur und Technik **notwendigerweise** isomorph sein muß. Eine fein säuberliche Trennung zwischen 'natürlicher' oder 'menschlicher' Grundbedeutung der Wörter und technischer Metapher (oder auch entsprechend umgekehrt) ist meistens nicht möglich. In jeder Sprache müssen sich technische, menschliche und natürliche Inhalte und Sprachformen permanent überlagern und durchdringen. Dies kann an einem häufig ausgeführten Thema der historischen Techniksprachenforschung, nämlich an der Mensch-, Tier- und Organmetaphorik linguistisch vertieft werden (siehe 5.4). Die möglichen Naturmetaphern sind in fünf Gruppen aufteilbar:

- (1) Menschliche Organe und Körperteile
- (2) 'Artifizielle' Organe des Menschen
- (3) Tiere
- (4) Tierische Organe und Körperteile
- (5) Pflanzen und Pflanzenteile

Es gibt fast keinen 'äußeren sichtbaren Teil' des menschlichen Körpers, der nicht als Metapher für technische Beschreibungen eingesetzt werden könnte.¹⁷

(1) **Menschliche Organe und Körperteile:** *Arm, Auge, Backe, Bart, Bauch, Bein, Brust, Busen, Daumen, Elle, Faust, Finger, Fuß, Gesicht, Glatze, Haar, Hals, Hand, Herz, Kehle, Kinn, Knie, Kopf, Kropf, Leber, Lippe, Locke, Mund, Nacken, Narbe, Nase, Niere, Ohr, Rippe, Rücken, Rumpf, Schenkel, Schulter, Sehne, Sohle, Stirn, Wange, Zahn, Zehe, Zopf, Zunge.*

¹⁷Aus der Literatur ergibt sich, daß bei den vorindustriellen Fachsprachen die Organmetaphern stets ca. ein Fünftel bis ein Viertel des Metaphernbestandes darstellen; vgl. Hahn (1971) S.91ff., Spiegel (1972) S.157ff., Taenzler (1955) S.198ff.