

Oliver Parodi

Der Wasserbau - Eine Collage

Diplomarbeit

BEI GRIN MACHT SICH IHR WISSEN BEZAHLT



- Wir veröffentlichen Ihre Hausarbeit, Bachelor- und Masterarbeit
- Ihr eigenes eBook und Buch - weltweit in allen wichtigen Shops
- Verdienen Sie an jedem Verkauf

Jetzt bei www.GRIN.com hochladen
und kostenlos publizieren



Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek:

Die Deutsche Bibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de/> abrufbar.

Dieses Werk sowie alle darin enthaltenen einzelnen Beiträge und Abbildungen sind urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsschutz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung des Verlanges. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen, Auswertungen durch Datenbanken und für die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronische Systeme. Alle Rechte, auch die des auszugsweisen Nachdrucks, der fotomechanischen Wiedergabe (einschließlich Mikrokopie) sowie der Auswertung durch Datenbanken oder ähnliche Einrichtungen, vorbehalten.

Impressum:

Copyright © 2000 GRIN Verlag
ISBN: 9783638232203

Dieses Buch bei GRIN:

<https://www.grin.com/document/18985>

Oliver Parodi

Der Wasserbau - Eine Collage

GRIN - Your knowledge has value

Der GRIN Verlag publiziert seit 1998 wissenschaftliche Arbeiten von Studenten, Hochschullehrern und anderen Akademikern als eBook und gedrucktes Buch. Die Verlagswebsite www.grin.com ist die ideale Plattform zur Veröffentlichung von Hausarbeiten, Abschlussarbeiten, wissenschaftlichen Aufsätzen, Dissertationen und Fachbüchern.

Besuchen Sie uns im Internet:

<http://www.grin.com/>

<http://www.facebook.com/grincom>

http://www.twitter.com/grin_com

DER
WASSERBAU
—
EINE
COLLAGE

Aufgabenstellung und Prolog

DIPLOMARBEIT

für Herrn cand. Ing. Oliver Parodi

Aufgabenstellung

Ergänzend zu den täglich anfallenden, oft sehr spezifischen Problemen im Wasserbau und deren technischen Lösungen sollen am Institut für Wasserwirtschaft und Kulturtechnik an der Fridericiana im Rahmen dieser Arbeit Betrachtungen angestellt werden, die einen Einblick in das Wesen des Wasserbaus bieten. Hierzu steht kein konkretes, wasserbauliches Projekt im Blickpunkt der Untersuchung, sondern die Gesamtheit der menschlichen Anstrengungen, die unter dem Begriff des Wasserbaus summiert werden.

Dabei sollen eine Standortbestimmung und Einordnung der ingenieurischen Arbeit in unserer Welt und die langwährenden und vielseitigen Einflüsse des Wasserbaus aufgezeigt werden. Zudem sollen Zusammenhänge über den Fachbereich des Wasserbaus hinaus sichtbar werden.

Die Erarbeitung hat interdisziplinär zu erfolgen und soll eine möglichst breite Sicht auf den Wasserbau vermitteln. Hierzu sind Recherchen in Bereichen anzustellen, die sich besonders dadurch kennzeichnen, daß sie nicht dem Standardingenieurwissen zugehören und einen vom Wasserbau verschiedenen Zugang zur Welt vermitteln.

So soll eine Sammlung entstehen, welche die Gedankenwelt der Ingenieure und Wasserbauer ergänzt. Eine weitere Konkretisierung der Aufgabe entfällt. Ausdrücklich besteht diese aber in der freien Reflexion über den Wasserbau.

Es wird ein kreativer Umgang mit der Thematik verlangt. Dem Bearbeitenden wird dabei die Freiheit über die inhaltliche und formale Ausgestaltung gegeben. Der Titel ist frei zu wählen.

Zielpublikum soll der universitär gebildete Ingenieur, im speziellen der Wasserbauer sein.

Tag der Ausgabe: 01. 08. 2000
Tag der Abgabe: 30. 09. 2000

Prolog

Der Wasserbau - als ingenieurische Disziplin, wissenschaftliche Institution und als menschliches Unterfangen - bildet den Gegenstand dieser Arbeit.

Der Autor hat sich zum Ziel gesetzt, in freier Reflexion über den Wasserbau, ein Bild desselben zu entwerfen, welches Zusammenhänge innerhalb des Wasserbaus, sowie Verflechtungen desselben nach außen hin aufzeigt.

Er möchte seine Kräfte in den Dienst des Wasserbaus stellen und aus diesem heraus Betrachtungen anbringen, die den Bereich des klassischen Wasserbaus zunächst verlassen, aber für diesen im Rückschluß von Interesse und Nutzen sind - und nach Meinung des Autors auch von Bedeutung sein dürften.

Seine Betrachtungen sollen Anregung bieten und der Disziplin des Wasserbaus ergänzend zur Seite stehen.

Als Ausgangspunkt seiner möglichst umfassenden Betrachtungen über den Wasserbau wählt er einen Zugang über die begriffliche Definition des Wasserbaus, sucht sich anhand dieser an den Kern des Wasserbaus anzunähern und von dort aus seine Reise rund um den Wasserbau zu beginnen.

Wasserbau bezeichnet laut Wörterbuch: den Bau von Anlagen im Wasser.¹

Diese Definition ist, was Aufgabe und Tätigkeit des Wasserbaus als Ingenieurwissenschaft angeht, zu eng gefaßt und zudem überkommen. Allerdings ist diese Definition als Ausgangspunkt geeignet, sich anhand ihrer dem heutigen Stand des Wasserbaus zu nähern und gleichzeitig auf eine weiter gefaßte Begriffsbestimmung des Wasserbaus zuzusteuern, welche der Autor der gesamten vorliegenden Arbeit zugrundelegt und anhand derer er seine Gedanken ausführt.

Mit dem in der Definition verwendeten Begriff des 'Bauens' bleiben die gesamte Forschung in den Laboratorien und im freien Feld über die physikalischen, chemischen, biologischen und ökologischen Eigenschaften von Wasser unberücksichtigt. Diese möchte ich ohne Einschränkung auch dem Wasserbau unterstellen. Von 'Anlagen' zu sprechen, macht sicherlich Sinn, wenn es um großtechnische Projekte wie Staudämme, Kanäle und Klärbecken geht. Es läßt sich aber auch ein Trend erkennen, der von massiven Eingriffen weg, mehr zu kleineren, ökologisch verträglicheren Lösungen führt. Die Entfernung einer Uferbefestigung oder die Zugabe von Sediment in einen Flußlauf, heute gängige wasserbauliche Praxis, läßt sich schwer mit dem Verständnis einer 'Anlage' decken. 'Im Wasser', um auf den letzten Teil der Definition einzugehen, stehen, wenn es sich denn um wasserbauliche Anlagen handelt, diese auch nicht zwangsläufig, sondern haben oft sogar die gegensätzliche Funktion und dienen zur Umschließung, zur Fassung des Wassers. So haben Wasserver- und entsorgungsnetze in der Siedlungswasserwirtschaft, Druckstollen im Kraftwerksbau und Bewässerungsanlagen in der Kulturtechnik die Aufgabe, Wasser zu fassen und definiert zu leiten. Diese bis hier geschilderten Aufgaben sind dem Wasserbau zuzuordnen, gehen aber über die oben genannte Definition hinaus.

Man könnte nun auf diesem Wege fortfahren, sich dem Wasserbau zu nähern, und versuchen selbigem - Gegenstand dieser Arbeit - über die Summe seiner Tätigkeiten

¹ Wahrig, 1994.

und Arbeitsfelder gewahrt zu werden. Der Autor möchte jedoch einen anderen Weg einschlagen.

Anstatt sich in einer endlosen Aufzählung zu verlieren, in der ohnehin die Grenzen der Zuständigkeiten des Wasserbaus zu den benachbarten Disziplinen, beispielsweise der Physik, Chemie, Ökologie, der Stadtplanung oder Agrarwissenschaft verwischen, möchte der Autor das *Gemeinsame* all dieser wasserbaulichen Tätigkeiten suchen und dieses in den Mittelpunkt seiner Betrachtungen über den Wasserbau stellen.

Nicht die Summe der wasserbaulichen Tätigkeitsfelder, sondern ihr größter gemeinsamer Teiler wäre also zu bilden. Wasserbau wird so nicht im Sinne einer Abgrenzung gegenüber anderen Fachbereichen definiert, sondern über eine Gemeinsamkeit beschrieben, die jeglicher wasserbaulicher Tätigkeit innewohnt. Das Augenmerk soll also auf dem Gemeinsamen all dieser wasserbaulichen Aufgabenbereiche liegen. Der Autor möchte dieses in eine Aussage fassen, die nicht ausschließlich, aber vor allem den Wasserbau beschreibt:

Menschen behandeln Wasser mit Wissenschaft.

Dieser Zusammenhang kann jeglicher wasserbaulichen Unternehmung zugrunde gelegt werden. Er bildet das Gemeinsame, den größten gemeinsamen Teiler des Wasserbaus.² Dieser Zusammenhang bleibt allerdings sehr allgemein und bedarf näherer Erläuterung:

Mit dem 'Be-handeln' von Wasser sind hier sämtliche Handlungen gemeint, die sich praktisch, aber auch theoretisch, experimentell und virtuell mit dem stofflichen Element Wasser auseinandersetzen. Ein Experiment, das die Qualität von Abwasser zum Gegenstand hat, be-handelt Wasser in diesem Sinne genauso, wie es eine computergestützte Strömungssimulation oder der Bau einer Wasserkraftanlage tun. 'Mit Wissenschaft' beinhaltet in diesem Kontext sowohl die reine wissenschaftliche Forschung, als auch ihre Ergebnisse und ihre letzten Endes technischen Umsetzungen. So werden im Bau einer Wasserkraftanlage - oder auch im Rückbau eines Flußabschnittes - eine Vielzahl wissenschaftlicher Erkenntnisse in technische Maßnahmen umgesetzt.

Unter die Aussage: *im Wasserbau behandeln Menschen Wasser mit Wissenschaft*, möchte der Autor seine Arbeit stellen und den Wasserbau gemäß diesem Zusammenhang gesamtheitlich betrachten.

Steht bei einer gängigen wasserbaulichen Arbeit, bezogen auf die obige Aussage, eine höchst spezifische *Handlung* im Mittelpunkt der Arbeit, ein Projekt, ein Versuch, ein Computermodell, das ein konkretes wasserbauliches Problem 'behandelt', so möchte der Autor seine Betrachtungen gewollt von diesem 'Behandeln' lösen und vielmehr die dieses Handeln umgebenden Kategorien: den *Menschen*, das *Wasser* und die *Wissenschaft* betrachten. Diese Kategorien bilden für den Wasserbau immanent wichtige Elemente seines Wesens und charakterisieren in ihrem Zusammenhang sämtliche wasserbaulichen Unternehmungen. Diesen Elementen und ihrem Zusammenhang im Wasserbau ist diese Arbeit gewidmet.

² Falls der ein oder andere Chemieingenieur, Braumeister oder Installateur anhand dieses zu weit gefaßten Wasserbaubegriffes sich plötzlich bei den Wasserbauern wiederfindet, so sei er herzlich eingeladen, als solcher den Ausführungen des Autors zu folgen.

Somit behandelt diese Arbeit kein konkretes, technisch verdichtetes Problem, führt nicht zu einer ähnlich konkreten Lösung und wird auch nicht produktiv - in dem Sinn, daß sie die Entwicklung eines konkreten wasserbaulichen Produktes fördert, oder allgemeiner, den technischen Fortschritt vorantreibt. Vielmehr wohnt dieser Arbeit mit ihren weitläufigen Betrachtungen ein interpunktierendes, reflektierendes und retardierendes Moment inne, was Gelegenheit und Freiraum schafft, in einer gänzlich anderen Weise produktiv zu wirken. So schwingt auch in allen Kapiteln die Frage nach dem 'Warum', warum Menschen Wasserbau betreiben, immer offen oder unterschwellig mit.

Bleibt dem Autor noch, vorneweg einige erläuternde Worte über die Mittel und Form der Darstellung dieser Arbeit anzubringen.

Aus der Aufgabenstellung heraus ergibt sich, daß der Autor zu Mitteln der Darstellung greift, die den Bereich der reinen analytischen Wissenschaft verlassen. Insbesondere aus der Reflexion des Menschen, der Supervision der Wissenschaft und der ganzheitlichen Betrachtung des Wasserbaus folgt der - im weiteren genauer ersichtliche - Sachverhalt, daß die Wissenschaft als alleiniges Werkzeug der Abbildung nicht ausreichend sein kann.

Das manifestiert sich im Inhalt und der offenen Form dieser Arbeit.

Diese Arbeit umfaßt Einleitung und Anhang, die einzig fix positioniert am Anfang und Ende stehen. Dazwischen befinden sich vier eigenständige Themenbereiche, die in eigenständigen Heften vorliegen. Die Reihenfolge, in der sich der Leser diesen Themengebieten widmet, bleibt ganz seinem Belieben überlassen. Die Themenbereiche bilden in sich geschlossene Einheiten, beziehen sich zwar des öfteren motivisch aufeinander, können aber für sich allein stehen und verstanden werden. Gemeinsam bleibt den Themen ihr Zusammenhang im Wasserbau und ihre Relevanz für den Wasserbauer, einen Menschen, der Wasser mit Wissenschaft behandelt.

Lassen sich die einzelnen Themengebiete in beliebiger Reihenfolge lesen, so sind die Kapitel innerhalb der Themenkomplexe einer Ordnung unterworfen. Auch diese Kapitel sind eigenständig und ließen sich ohne Kenntnis des voranstehenden Kapitels lesen, dennoch stellt die feste Abfolge eine gewollte dar.

Der Leser findet Kapitel, die im wesentlichen Autoren anderer Disziplinen zitieren. Diese Vorgehensweise erscheint dem Autor gerechtfertigt, da er seine Aufgabe nicht in der Schaffung neuen Wissens in den jeweiligen Disziplinen, beispielsweise der Kunstgeschichte, Anthropologie oder Philosophie sieht, sondern - als Sammler, Bewahrer und Vermittler - dieses Wissen dem Wasserbau zur Verfügung und zur Internalisierung ans Herz legen möchte.

Das vierte Heft, der Kommentar des Autors, kann ebenso zu einem beliebigen Zeitpunkt in beliebiger Abfolge der Unterkapitel gelesen werden. Vornehmlich aber möge der Leser im Falle der Verwirrung und bei Aufkommen der Frage nach dem Sinn oder der Berechtigung einer Collage in Form dieser Einzelhefte, zum Kommentar greifen, um dort Ergänzendes über die Motivation des Autors, seine Intention sowie über die Themen Wasser, Menschen, Wissenschaft, deren Zusammenhänge im und als Wasserbau, und das Umfeld des Wasserbaus zu erfahren. Dies kann zur Klärung der einen oder anderen Frage beitragen.

Als Absolvent zum Wasserbauingenieur erstellt der Autor diese Arbeit als Konklusion seines Studiums.

Das Bild, die Collage des Wasserbaus, das in dieser Arbeit entsteht, wird möglicherweise ungewohnt erscheinen, ist es doch weit entfernt von einer nüchternen Beschreibung des Wasserbaus. Es ist ein lebendiges und farbenfrohes Bild, ein mögliches unter vielen, aber auch eines, das es sich lohnt - für den Wasserbau - zu erstellen.

Alle Kunst ist zugleich Oberfläche
und Symbol.
Wer unter die Oberfläche geht,
tut es auf eigene Gefahr.

Oscar Wilde

DER WASSERBAU - EINE COLLAGE

Inhalt

Aufgabenstellung und Prolog

Hefte in nicht vorgegebener Reihenfolge:

Wissenschaft

- KAP. I WISSENSCHAFT - EINE DENKGESCHICHTE
- KAP. II WARUM GIBT ES EIN WISSENSCHAFTLICHES ZEITALTER?
- KAP. III WISSENSCHAFT ALS KUNST

Wasser

- KAP. I WASSER - FAKTEN UND ERSTAUNLICHES
- KAP. II WASSER - EIN SOZIALER STOFF
- KAP. III WASSER - EIN GEISTIGES KULTURGUT

Menschen

- KAP. I DER MENSCH - EIN ÖKOLOGISCHES WESEN
- KAP. II DIE HYDRAULISCHE GESELLSCHAFT
- KAP. III DER MENSCH - EIN KULTURELLES WESEN

Kommentar und Anhang

Menschen

Inhaltsverzeichnis

VORWORT.....	3
KAPITEL I	
DER MENSCH - EIN ÖKOLOGISCHES WESEN	4
EINLEITUNG.....	6
1. ÖKOLOGIE DES MENSCHEN.....	8
1.1 Allgemein voraussetzende Betrachtungen.....	8
1.2 Eine historische Betrachtung der Gattung <i>Homo</i>	10
1.3 Begrenzungsdruck	13
Begrenzung durch Hunger	15
Begrenzung durch aggressive Auseinandersetzung.....	15
Begrenzung durch Krankheit	15
1.4 Der Mensch und die Natur.....	17
2. ÖKOLOGIE DES MENSCHEN - VON DER STEINZEIT ZUM ACKERBAU.....	24
2.1 Ökologie und Ökonomie der Steinzeit.....	24
2.2 Das Beispiel der !Kung San.....	26
2.3 Begrenzungsdruck und Antwort der !Kung San.....	31
2.4 Übergang zum Ackerbau - Der neolithische Weltmodell-Wechsel.....	34
2.5 Ökologischer Ausblick	38
SCHLUBBEMERKUNG.....	41
KAPITEL II	
DIE HYDRAULISCHE GESELLSCHAFT	42
EINLEITUNG.....	44
1. DER WEG ZUR HYDRAULISCHEN GESELLSCHAFT.....	45
2. NATÜRLICHE GRUNDLAGEN DER HYDRAULISCHEN GESELLSCHAFT	48
Mensch und Natur.....	48
Der natürliche Faktor Wasser	48
Weitere Faktoren.....	50
Die spezifischen Eigenschaften von Wasser	51
3. ZWINGENDE BEWÄSSERUNGSLANDWIRTSCHAFT?	53
4. BEWÄSSERUNGSLANDWIRTSCHAFT	55

Verschiedene Klimata.....	56
Energieertrag.....	56
5. ÖKONOMIE DER HYDRAULISCHEN AGRIKULTUR.....	58
Vorbereitungsarbeiten.....	58
Schutzarbeiten.....	59
Organisation der Arbeit.....	60
Folgen für die Führung.....	61
Regional unterschiedliche wasserbauliche Maßnahmen.....	62
Abflußregime und Astronomie.....	64
Weitere bauliche Unternehmungen.....	65
Aquädukte.....	65
Schiffahrtskanäle.....	66
Straßen.....	67
Kolossale Verteidigungsanlagen.....	67
Repräsentative Bauten.....	68
Wirtschaftliche Vormachtstellung.....	70
6. WEITERE KENNZEICHEN DER HYDRAULISCHEN GESELLSCHAFT.....	72
Manager.....	72
Buchhalter.....	72
Schriftliches Gedächtnis.....	72
Wasserverwaltung.....	73
Post.....	73
7. AUSÜBUNG DER MACHT.....	75
Macht nach außen - Das Kriegswesen.....	75
Macht nach innen.....	75
Folgen für das Individuum.....	77
8. ZUSAMMENFASSUNG.....	79
KAPITEL III	
DER MENSCH - EIN KULTURELLES WESEN	80
EINLEITUNG.....	82
ISMAEL.....	84
GENESIS.....	94
ISMAEL.....	98
GENESIS.....	102
ISMAEL.....	105
ANHANG: GENESIS.....	110

Vorwort

Wasserbauer sind Menschen und arbeiten für Menschen.

Es sind menschliche Anstrengungen, das Wasser wissenschaftlich zu begreifen und es dann in vielerlei Form baulich zu umfassen, die den Wasserbau voranbringen. Der Mensch ist dabei das wollende und handelnde Subjekt im Wasserbau.

Er denkt, er will, er forscht, er entwirft, er plant, er setzt um, er schafft, er verwirklicht. Immer ist der Mensch Ausgangspunkt des wasserbaulichen Tuns.

Des weiteren dienen die von ihm geschaffenen wasserbaulichen Einrichtungen in erster Linie dem menschlichen Wohle. So gebraucht er, nutzt er, verbraucht er.

Der Mensch ist also Ausgangspunkt und vorrangiges Ziel des Wasserbaus.¹ Er hält die entscheidende Stellung inne, so gäbe es - trivialer Weise - ohne Menschen auch keinen Wasserbau.

Die nun folgenden Kapitel sind dem Menschen als Subjekt und Objekt des Wasserbaus gewidmet, sie möchten dem Menschen als Gegenstand des Wasserbaus Beachtung schenken. Allesamt gehen sie den Wurzeln des kulturellen Menschen nach. Kapitel I stellt den Menschen als ökologisches Wesen vor und folgt unseren Spuren bis in die Steinzeit, Kapitel II folgt einem anderen kulturellen Pfad, und stellt eine von den mitteleuropäischen sehr verschiedene Gesellschaftsform und deren Verflechtung mit wasserbaulichen Aktivitäten dar. Kapitel III schließlich verläßt den Weg der Wissenschaft und schafft einen doppelten literarischen Zugang zum kulturellen Werdegang des zivilisierten Menschen über den jüdisch-christlichen Schöpfungsmythos, die Genesis.

¹ vgl. *Kommentar* 3.1.5 u. 3.3

Kapitel I

Der Mensch - Ein ökologisches Wesen



Einleitung

Der Mensch kann der Gestalt als ökologisches Wesen betrachtet werden, in dem er mit seiner Umgebung vielerlei Wechselbeziehungen unterhält und auf Gedeih und Verderb in ein Ökosystem eingebunden ist.

War in frühen Zeiten der Wirkungsradius des Menschen auf einzelne Landstriche beschränkt, so bevölkert er seit einigen Jahrtausenden sämtliche Kontinente in zunehmender Zahl und besitzt heute die Möglichkeit in jeden noch so unwirtlichen Winkel der Erde vorzudringen. Als dieses Ökosystem muß somit zweifellos die gesamte Erde mit all ihren geologischen und klimatologischen Gegebenheiten und der Gesamtheit ihrer tierischen und pflanzlichen Mitbewohner gelten. Trotz der über Jahrmillionen erlangten Fähigkeiten des Menschen, die Natur zu manipulieren und sein Lebensumfeld nach seinem Willen zu gestalten, trotz aller Bemühungen die Natur zu überwinden, bleibt ein Teil seiner Existenz in der Natur verhaftet. Er ist gewissermaßen auf dreifache Weise mit der Natur verbunden:

Zuerst entstammt er ihr, ist Produkt ihrer schöpferischen Kraft. Zweitens ist er mit seinem Leben auf sie angewiesen, ist weiterhin Nutznießer ihres unablässigen Schöpfertums, nährt sich und erhält sich durch die Natur. Drittens hat sich der Mensch die Natur zunehmend Untertan gemacht, hat seinen Einfluß auf ihr Wirken durch seine zahlenmäßige und kulturelle Entwicklung enorm verstärkt. Immer mehr gerät die Natur in die Abhängigkeit des Menschen.

In der Folge soll der Mensch als eine die Erde bevölkernde Spezies, unter Berücksichtigung seiner besonderen Stellung zur Natur, die ihn maßgeblich von anderen Spezies unterscheidet, betrachtet werden. Gleichsam aus zoologischem Blickwinkel wird der Mensch als eine Art unter Millionen von Lebewesen geschildert, wobei das Augenmerk, wie bei jeder Beschreibung einer bestimmten Spezies, auf deren Besonderheiten liegt. Im zweiten Abschnitt wird vor dem Hintergrund eines evolutionären Weltbildes ein Abschnitt der Menschheitsgeschichte betrachtet, der sich durch seine zeitliche Ausdehnung - ca. 99% der Zeit seit Erscheinen der Gattung² *Homo* - und durch seine für unsere schnellebige Zeit ausgesprochene Kontinuität auszeichnet: Die Steinzeit - ein Zeitraum zu dessen Ende hin der Mensch, oder besser gesagt ein Teil der Menschheit, sich aus der Einheit mit der Natur herauszuschälen begann und auf die ihm heute anhaftende Dreiwertigkeit seines Bezuges zur Natur zusteuerte.

Zuvor, im ersten Abschnitt werden biologische Prozesse, die für das Verständnis einer evolutionären Entwicklung des Menschen notwendig sind, sowie einige allgemeine Überlegungen zur Ökologie³ des Menschen und zum Menschen selbst erläutert.

Der Mensch teilt mit vielen seiner biosphärischen Mitbewohner Eigenschaften und natürliche Gegebenheiten, hat aber auch in erstaunlichem Ausmaß Fähigkeiten entwickelt, die ihn von anderen Lebewesen unterscheiden, und ihn zu einem wahrlich

Bild vorstehende Seite:

Les glaneuses, Jean-Francois Millet

² Systematische Klassifizierung in der Biologie: Gattung: *Homo*, Art (Spezies): *sapiens*, Unterart: *sapiens*

³ *Ökologie* ist eine aus der Biologie hervorgegangene Lehre, die sich mit den Wechselbeziehungen zwischen Organismen und der belebten (andere Organismen) wie unbelebten Umwelt (Klima, Boden, ...) beschäftigt.

mit „*Inter-esse*“ verfolgten Untersuchungsobjekt machen. Genau in diesem Interesse liegen aber auch Schwierigkeiten, die der zoologischen Betrachtung der Art Mensch, der Anthropologie, innewohnen. Zum einen ist es das Involviert-Sein, die Selbstgerichtetheit der Untersuchung, in der Betrachter und betrachtetes Objekt - als Mensch - zu einem beträchtlichen Teil identisch sind, das erschwert, Aussagen im Sinne einer objektiven Wissenschaft machen zu können. Zum anderen ist es das Interesse, die Tragweite der Fragen, die seit Jahrtausenden unseren Kulturkreis bewegen, und in großem Umfang der Anthropologie anhaften: die Frage nach unserer Herkunft, nach unserem Werdegang, nach unserer Stellung in der Natur, nach den Zusammenhängen unseres Daseins, die eine wissenschaftliche Untersuchung rasch in einer gewissen Färbung erscheinen lassen können. Die Farbpalette der Theorien ist breit und die Farben teilweise schillernd, nicht zuletzt weil die Datengrundlagen relativ dürftig und die Zusammenhänge sehr komplex sind.

Die folgenden Ausführungen versuchen ein mögliches wissenschaftliches Szenario des menschlichen Werdegangs zu geben. Es ist ein anthropologisches Szenario, mit dem Schwerpunkt auf der Ökologie des Menschen, immer betrachtet vor dem Hintergrund der Annahme einer evolvierenden Natur und Menschheit. Eine „menschliche“ Färbung läßt sich somit auch in diesem Bild nicht vermeiden. Aber es wird auf die vorgeschalteten Filter der Beleuchtung, die Licht in unsere graue Vorzeit bringen soll, hingewiesen. Allzu schnell gewöhnt sich das Auge an eine Färbung. Zusätzlich werden andere Theorien, andere Färbungen angedeutet.

Blicke ins nahe Tierreich und auf unser heutiges Mensch-Sein runden das Szenario ab, geben Bezugspunkte und betten das Szenario ein in die großen Zusammenhänge, die der Mensch aufgrund seiner vielfältigen Wechselwirkungen mit der Umwelt und seiner Geschichtlichkeit unterhält.

1. Ökologie des Menschen

1.1 Allgemein voraussetzende Betrachtungen

Sämtliche hier folgende Überlegungen fußen auf der Annahme einer evolutionären Entwicklung des Lebens und mit ihm des Menschen. (vgl. *Anhang A*)

»Alles Leben ist ein Leben in Grenzen«, so beginnt H. Markl⁴ seine Abhandlung über die ökologische Lage des Menschen. In der Tat ist das Leben eines jeden Organismus in jeglicher Richtung beschränkt. Sein Leben erstreckt sich über eine endliche Zeitspanne, sein Lebensraum ist beschränkt und auch sein Handlungspotential endlich. Auch seinem individuellen Vermögen sich fortzupflanzen sind Grenzen auferlegt. Der Mensch, in seiner Eigenart als sehr erfinderischer Organismus, weitet diese Grenzen zwar in alle Richtungen, aber zu einem Aufheben derselben ist auch er nicht in der Lage. Vorzüglich ist es die Umwelt, die jedem Organismus gewisse Faktoren auferlegt und ihn somit in seiner Existenz beschränkt. Letztendlich wirken für den Organismus zu Verfügung stehende Ressourcen und immer knappe Güter als Beschränkung seiner ungehemmten Entwicklung entgegen. Und Ressourcen, mögen sie aus der Nähe betrachtet und mit eingeschränkter Perspektive auch noch so unendlich erscheinen, sind letzten Endes immer endlich. Mag den ersten Einwanderern des amerikanischen Kontinentes die Prärie und das weite Land auch noch so unbegrenzt vorgekommen sein, es besitzt eine endliche Ausdehnung; das wurde den Bewohnern in den später folgenden Fehden und Kriegen schmerzlich bewußt. Selbiges gilt für Energieressourcen, gleich ob organisch gespeicherte Energie für Fleisch- und Pflanzenfresser, solare Energie für Pflanzen, oder - die für unsere Zivilisation von so grundlegender Bedeutung gewordenen fossilen Brennstoffe, Atomkraft oder Wind-Wasser- und Sonnenenergie. Es liegt einzig an der Wahl des Maßstabes, der uns die Grenzen einer Ressource aufzuzeigen vermag oder nicht, die Annahme einer Unbegrenztheit ist aber schlicht falsch und gefährlich.

In dem 1798 erschienenen Buch »An Essay on the Principle of Population« bemerkt Thomas Malthus⁵, englischer Nationalökonom, über den Menschen, daß er imstande sei, mehr Nachkommen hervorzubringen, als Eltern vorhanden sind. Darwin⁶ und

⁴ Prof. Dr. rer. nat. Hubert S. Markl, geb. 1938, studierte in München, habilitierte in Frankfurt a.M. und doziert gegenwärtig im Institut für Zoologie und Verhaltensforschung an der biologischen Fakultät in Konstanz. Er hielt und hält zahlreiche wissenschaftliche Ämter inne: Präsident der Max-Planck-Gesellschaft München, Präsident der Deutschen Forschungsgesellschaft, Präsident der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte, Vizepräsident der Alexander-von-Humboldt-Stiftung, u.a. 1994/95 hielt Markl die Heinrich-Hertz-Gastprofessur in Karlsruhe inne.

Die in diesem Artikel gemachten Aussagen gehen zu einem großen Teil aus seinem unten genannten Werk hervor:

Markl, H.: Natur als Kulturaufgabe - Über die Beziehung des Menschen zur lebendigen Natur, Stuttgart 1986.

⁵ Thomas Robert Malthus (1766-1834), britischer Nationalökonom und Sozialphilosoph, wurde bekannt durch seine Schrift »Über die Bedingungen und Folgen der Volksvermehrung«.

⁶ Charles Robert Darwin (1809-1882), britischer Naturforscher, sammelte auf seiner fünfjährigen Weltumseglung wichtige Daten für die Begründung seiner Selektionstheorie. Diese besagt: 1. Die Lebewesen der Erde bringen eine gewaltige Zahl an Nachkommen hervor, von denen viele vor der Erlangung der Geschlechtsreife wieder zugrundegehen. 2. Die Nachkommen weisen teils vererbare Unterschiede auf. 3. Im Konkurrenzkampf bleiben diejenigen Individuen am Leben und können sich vermehren, die besser an die jeweils herrschenden

Liebig⁷ zeigte später, daß dies für die gesamte belebte Natur gilt. Das bedeutet jeder Organismus besitzt das Potential einer lawinenhaften Vermehrung mit exponentiellem Wachstum. Jede Art könnte also seinen Lebensraum in wenigen Generationen mit Artgenossen überschwemmen.⁸ Daß dies in der natürlichen Umwelt nicht eintritt, dafür sorgen zwei biologische Mechanismen. Zum einen wird dem Wachstum über kurz oder lang zwangsläufig ein Ende gesetzt, wenn die wachsende Population an die Grenze der knappsten, nicht durch andere ersetzbare Ressource stößt. Zum anderen verfügt keine Art über knappe Ressourcen, die ausschließlich von ihr benötigt werden, so daß es zwischen Arten zu einem Konkurrieren um das benötigte Gut kommt. Die Konkurrenz führt zu einem zusätzlichen Begrenzungsdruck, der vor dem Erreichen der Ressourcengrenze für die Konkurrenten spürbar wird. Ist ein Konkurrent besonders erfolgreich so vermag er - wie der Mensch - viele Konkurrenten auszuschalten und deren Ressourcenanteil zunehmend einzuvernehmen.

Die absolute Ressourcengrenze bleibt dennoch erhalten. Diese Grenze ist für den einzelnen Organismus in seiner Lebensumgebung nicht statisch. Erschließung noch nicht genutzter Vorkommen, eine verbesserte Ausnutzung oder günstige Umweltfaktoren können die Grenzen hinauschieben. Aber auch in ungünstige Richtung sind Grenzverschiebungen möglich. Man denke nur an Klimaänderungen, die Eiszeiten oder - heute aktueller - die Versteppung. Auch vermögen Lebewesen, und hier wieder ganz besonders der Mensch, ihre Lebensgrundlage durch Übernutzung und Umweltbelastung zu zerstören, indem sie nicht nur den Produktionszuwachs abschöpfen, sondern darüber hinaus das natürliche Produktionskapital aufbrauchen und damit die Regeneration vereiteln. So übernutzt der Mensch beispielsweise nicht nur seine erschlossenen Trinkwasserquellen durch übermäßige Entnahme, sondern vermindert zudem die natürlichen Reinigungsmöglichkeiten des Bodens und belastet das Wasser zunehmend mit Schadstoffen.

Die angeführten Prinzipien sind allgemeine Existenzbedingungen, die basierend auf einem evolutionären Naturmodell, für alle Organismen Gültigkeit besitzen und insofern auch im speziellen für den Menschen, soweit er als Naturwesen sich in diese Lebensnatur eingliedert und von begrenzten Gütern abhängig ist, die ihm die Natur zur Verfügung stellt.

Es ist entscheidend zu begreifen, daß ökologische Krisen - und diese haben wir bei einer historischen Betrachtung der menschlichen Ökologie zu beachten - im Grunde Dichtekrisen sind. Bei dieser Dichte handelt es sich um das Verhältnis von Populationsgröße zu Ressourcenbasis. Eine übermäßige Erhöhung dieser Dichte führt zur Krise. Dabei reicht es im allgemeinen bei Pflanzen- und Tierarten aus, die „Kopfzahl“ im Verhältnis zur Lebensraumfläche zu betrachten, da die benötigten Ressourcen im groben Durchschnitt flächig verteilt sind und jedes Exemplar etwa gleich viel ver-

Bedingungen angepaßt sind. Es kommt zu einer (natürlichen) Auslese. 4. Räumliche Barrieren (z.B. Wasserräume) führen zu isolierten Entwicklungsabläufen. 5. Im Verlauf der Weiterentwicklung der Lebewesen kann auch der *Zufall* Bedeutung erlangen.

⁷ Justus von Liebig (1803-1873), deutscher Chemiker lieferte bedeutende Arbeiten auf vielen Gebieten der Chemie. Auf ihn geht der Laborunterricht an Hochschulen und der Einsatz von Kunstdünger zurück.

⁸ So geschehen in Australien, wo 1850 ein englischer Einwanderer nicht auf seine häusliche Jagd verzichten wollte und aus diesem Grunde 24 Kaninchen aus der Heimat importieren ließ. Einmal in das neue Ökosystem entsprungen, vermehrten sich die Kleinsäuger explosionsartig und verursachten eine der folgenreichsten Plagen anthropogenen Ursprungs. Innerhalb von 100 Jahren vergrößerte sich der anfängliche Bestand von 24 trotz größter menschlicher Gegenwehr auf 1.000.000.000 Kaninchen!

braucht. Die Dichte nimmt somit bei steigender Kopffzahl gleichbleibend proportional zu. Beim heutigen Menschen jedoch führt eine solche einfache Betrachtung in die Irre. Der Mensch verbraucht durch seine zivilisatorischen Tätigkeiten weit mehr Energie, Rohstoffe und Lebensraum als zur Deckung seiner biologischen Bedürfnisse vonnöten wären. Auch ist sein Ressourcenbedarf von Nationalität und sozialer Schicht abhängig, so daß innerhalb der Gesamtpopulation starke Schwankungen des Konsums auftreten. Zum Beispiel verbraucht ein Amerikaner im Durchschnitt das Sechzigfache, ein Deutscher das Dreißigfache an nicht erneuerbaren Energieressourcen, als ein Inder. Ein Deutscher „belastet“ die Umwelt etwa in gleichem Maße wie das eine gesamte Großfamilie in einem Dritte-Welt-Land tut. Hinzu kommt, daß die flächige Gleichverteilung nicht mehr gegeben ist. Eine Stadt kann ihre Bevölkerung nicht allein mit Nahrungsmitteln und anderen Ressourcen aus der Umgebung versorgen, nur Handel und der Transport von Gütern über große Distanzen - unter erheblichem Energieverbrauch, ermöglicht eine solch hohe Populationsdichte, wie sie in Städten herrscht.

1.2 Eine historische Betrachtung der Gattung *Homo*

Will man sich die heutige ökologische Lage der Menschheit vor Augen führen, so muß man zunächst ganz ökonomisch die Produktionsleistungen der Natur mit der Inanspruchnahme durch die Menschheit quantitativ vergleichen.

Für einen Überblick und die Einordnung der Größenordnungen des menschlichen Ressourcenbedarfs ist es zuerst nützlich die Entwicklung der Gesamtgröße der Menschheitspopulation seit dem Erscheinen der ersten menschlichen Wesen vor vier Millionen Jahren (*Australopithecus*), beziehungsweise vor über zwei Millionen Jahren (*Homo habilis*), zu betrachten. Man⁹ geht davon aus, daß die altsteinzeitliche Bevölkerung bis zum Erreichen der *Homo sapiens* Stufe vor 300.000 bis 400.000 Jahren in der Größenordnung von einer Million Menschen lag. Diese Schätzungen sind höchst ungenau und ergeben sich im wesentlichen aus Annahmen über die damalige Verbreitung des Menschen über die Erde, die erschließbaren Habitate und der Bevölkerungsdichte, die auf dieser Kulturstufe ihr Auskommen finden konnte. Ein Mensch benötigte danach zum Überleben eine minimale Fläche von 2,5 Quadratkilometern. Am Übergang des Paläolithikums zum Mesolithikum vor einigen 10.000 Jahren dürfte die Gesamtbevölkerung auf drei bis fünf Millionen angewachsen sein, was einer Bevölkerungsdichte von einem Menschen pro 25 Quadratkilometer entspricht. Am Ende des Pleistozän¹⁰ und am Übergang zum Neolithikum¹¹, der Schwelle zur Ernährung durch Ackerbau vor 8.000 bis 10.000 Jahren betrug die Erdbevölkerung nach Schätzungen mehrerer Autoren zwischen 5 und 15 Millionen Menschen, womit für Jäger- und Sammlerverhältnisse die Erde voll mit Menschen angefüllt gewesen sein dürfte¹². Bereits am Ende des Neolithikum vor 3.500 Jahren beherbergte die Erde wohl 40 bis 50 Millionen, zu Christi Geburt werden 200 bis 300 Millionen

⁹ Lee und De Vore (Hrsg.): *Man the Hunter*, Chicago 1968.

¹⁰Das *Pleistozän* (Diluvium) kennzeichnet die erdzeitliche Epoche des älteren Quartärs. Das Quartär ist das aktuelle Erdzeitalter, es begann vor 1,7 Mio. Jahren.

¹¹ *Paläolithikum*, *Mesolithikum* und *Neolithikum* untergliedern den zeitlich sehr ausgedehnten Bereich der Steinzeit. Die Unterscheidung der Bereiche erfolgt über die vom Menschen verwendeten Techniken.

¹² Cohen, M. N.: *The Food Crisis in Prehistory*, New Haven 1977.

geschätzt, 1650 betrug die Menschheit 500 Millionen Individuen und 1850 war die eine Milliarde Grenze erreicht. 1930 lebten 2 Milliarden Menschen, 1980 4,5 Milliarden und heute 6 Milliarden menschliche Wesen. Die menschliche Biomasse beläuft sich heute auf eine Summe von 270 Millionen Tonnen. Die Zuwachsrate pro Jahr liegt gegenwärtig etwa bei 1,5 Prozent. Gemessen an der Gesamtmenge, der seit Entstehung des Homo sapiens vor ca. 300.000 Jahren überhaupt existierenden Menschen, die sich auf etwa 60 Milliarden belaufen dürfte, leben heute 10 Prozent gleichzeitig. Anhand dieser Zahlen von einer Bevölkerungsexplosion zu reden, dürfte nicht übertrieben sein. Die Zunahme der Bevölkerung vollzog sich erst langsam, beschleunigte aber seit der Nutzung des Ackerbaus zunehmend rascher.

Aber die ökologische Belastung durch eine derartige Zunahme der Population wird noch um ein Vielfaches durch die kulturelle Entwicklung des Menschen erhöht. Schon allein zur Nahrungsversorgung steigt der benötigte Ressourcenbedarf mit der Zeit überproportional an. Je „zivilisierter“ der Mensch wird, desto reichlicher wählt er sich Nahrung und Getränke und desto aufwendiger wird ihre Zubereitung, so daß deren Herstellung - inklusive der Umwandlung von Pflanzen in tierisches Fleisch - schließlich das Mehrfache an pflanzlicher Primärproduktion erfordert, die für die Deckung seines rein biologischen Grundbedarfs nötig wären, ungeachtet aller anderen Güter, die zu seinem zivilisierten Leben beitragen. Da die Tragekapazität eines Lebensraumes für eine tierische Population zunächst vom Nahrungsangebot abhängig ist, diese letztendlich aber immer auf die pflanzliche Primärproduktion zurückgreift, ist es sinnvoll die Entwicklung der Menschheit unter Bezugnahme auf diese pflanzliche Primärgröße zu betrachten.

Grundsätzlich kann die Biosphäre der Erde als ein großes Solarsystem verstanden werden. Die Sonne ist mit Abstand die bedeutendste natürliche Energiequelle¹³. In den von ihr ausgehenden Energiefluß schalten sich die verschiedenen Spezies nach den jeweils spezifischen Merkmalen ihres Stoffwechsels ein. So wird Sonnenenergie in den Pflanzen direkt gespeichert. Diesen Energiespeicher zapfen Pflanzenfresser an, in dem sie diese fressen. Fleischfresser bedienen sich an Pflanzenfressern und die Destruenten leben sowohl von der Energie der Pflanzen als auch der Konsumenten. Die Gesamtmenge der Energie, die von allen Organismen umgesetzt wird, ist daher in der natürlichen Biosphäre der Erde von der Energiemenge abhängig, die Pflanzen photosynthetisch speichern.

Anhand der pflanzlichen Primärproduktion läßt sich der Vergleich von natürlichem Angebot und menschlicher Nachfrage sehr gut aufstellen. Das Biowesen Mensch verbraucht bei Deckung seiner biologischen Grundbedürfnisse unter günstigen Klimabedingungen pro Tag etwa 10.000 Kilojoule¹⁴ Nahrungsenergie. Summiert über die gesamte Menschheit ergibt das einen Grundenergiebedarf von $2,19 \cdot 10^{16}$ kJ

¹³ Die mittlere Leistungsdichte der Sonnenstrahlung in Erdnähe (im Abstand $\Delta s = 150 \cdot 10^6$ km von der Sonne, außerhalb der Atmosphäre) beträgt $1,368 \text{ kW/m}^2$ (Solarkonstante), d.h. sie strahlt mit $174 \cdot 10^{15} \text{ W}$ (174.000 TW) Dauerleistung auf die Erde ein. Innerhalb eines Jahres gibt sie an das „System“ Erde die Energiemenge von $5,5 \cdot 10^{21} \text{ kJ}$ ab. Davon werden 31% von Atmosphäre und Erdoberfläche direkt reflektiert, 69% dienen zur Erwärmung (besser Nicht-Abkühlung) von Atmosphäre und Erdoberfläche, sowie zur Unterhaltung biologischer Aktivitäten und werden sekundär als Wärmestrahlung wieder an den Weltraum abgegeben. Die Erde selbst gibt etwa 100 TW aus ihrem Innern an die Oberfläche ab.

Die weltweit durch Photosynthese umgesetzte Leistung beträgt gleichfalls etwa 100 TW . Die global technisch für den Menschen nutzbare Leistung spielt sich (ohne Verluste) im Bereich von 13 TW ab. ($1 \text{ J} = 1 \text{ Ws}$)

¹⁴ Das heißt, bei einer Aufnahme von ca. 10.000 kJ verbraucht der Mensch bei gleichbleibendem Körperzustand eine (über Tag und Nacht gemittelte) Leistung von 116 Watt .

pro Jahr. Dies entspricht 0,7 Prozent der *gesamten* pflanzlichen Nettojahresproduktion auf der Erde. Bei diesem - relativ klein scheinenden - Betrag bleibt es aber nicht. Durch Veredelung pflanzlicher Rohstoffe, sei es in Form von Verfütterung an Nutztiere (wobei nur etwa 10% der pflanzlichen Kalorien dem Menschen schließlich als tierische Nahrung zur Verfügung stehen) oder Vergärung durch Mikroorganismen, sowie durch Verlust, Verschwendung und anderweitige Nutzung pflanzlicher Biomasse nimmt der Mensch schließlich ca. 7 Prozent des photosynthetischen Jahreshaushalts in Anspruch. Allerdings nimmt auch hier die Wachstumsrate überproportional zu, so daß mit einer Verdopplung in wenigen Jahrzehnten zu rechnen ist. Für mehrere Millionen anderer Tierarten bleibt der Rest.

Bis vor wenigen Jahrtausenden betrug der Bedarf des Menschen noch weniger als 0,001 Prozent. Die Vertausendfachung des menschlichen Bedarfes an der pflanzlichen Primärproduktion mußte zwangsläufig auf Kosten anderer tierischer Konkurrenten gehen, was zu einem rapiden Rückgang der Artenvielfalt führte. Diese aber ist Voraussetzung für die Erhaltung stabiler Ökosysteme, von deren bleibender Produktivität wiederum auch die Zukunft des Menschen abhängt. Die Frage ob die Menschheit die Grenze des ökologisch Tragbaren bereits erreicht oder schon überschritten hat, ist angesichts der offensichtlichen Nähe zu ihr und des andauernden Wachstums im Grunde unbedeutend.

Schon allein die Betrachtung der energetischen Basis menschlichen Lebens - der Nahrung macht deutlich, daß ein weiteres Wachstum der menschlichen Bevölkerung in den nächsten Jahrzehnten verheerende Auswirkungen haben würde (ganz zu Schweigen von seinem Wasserbedarf). Es kann kein Zweifel bestehen, Umdenken tut Not, die Erde benötigt einen Berstschutz.

Es genügt aber nicht, nur den Nahrungsmittelbedarf aufgrund von Pflanzenproduktion zu betrachten. Der Kulturmensch, soweit er die Stufe des einfachen Wildbeutlers verlassen hat, beansprucht ja darüber hinaus viele andere, zum Teil regenerative, zum Teil nicht erneuerbare Ressourcen, angefangen vom Wasser über den Boden, die Luft, deren zunehmend anthropogene Verschmutzung alles Leben gefährdet, über die Ressource Raum bis hin zu den fossilen und atomaren Energieträgern, auf denen unser Wohlstand hauptsächlich aufbaut.

Ein besonders gut geeignetes Maß für das Anwachsen der Inanspruchnahme von Umweltressourcen durch den kulturellen Menschen stellt der Energieverbrauch dar. Jegliche technische Entwicklung und Erhöhung des materiellen Lebensstandards, angefangen bei der gesteigerten Produktion durch Ackerbau über die Gewinnung und Verwertung von nicht-biologischen Rohstoffen bis zur Steigerung des Wohnkomforts, des Konsums und Transportvorkommens hängt unmittelbar mit einem erhöhten Energiebedarf zusammen. Ein Merkmal dieser technisch-energetischen Prozesse ist, daß die zur Vollführung dieser Prozesse verwendete Energie nicht recycelbar ist.¹⁵ Ein Mitglied eines Dritte-Welt-Staates, der nach westlichem Maßstab das Prädikat „unterentwickelt“ erhält, benötigt auf Agrikulturstufe für sein klägliches Auskommen mehr als das 25-fache dessen, was seinem biologischen Grundbedarf an Nahrungsenergie entspricht. Ein Durchschnittseuropäer braucht für seinen Lebensstil das 2.500-fache und ein Amerikaner schließlich das 5.000-fache! In der

¹⁵ Nach dem zweiten Hauptsatz der Thermodynamik nimmt die Entropie bei Ablauf eines energetischen Prozesses immer zu oder bleibt gleich. Der zweite Fall (adiabater Prozeß) kommt in der technischen Umsetzung niemals vor, der erste bedeutet aber, daß diese Prozesse sich nicht vollständig umkehren lassen.

Summe ergibt sich somit für die gesamte Erdbevölkerung ein Gesamtenergieverbrauch von $40 \cdot 10^{16}$ kJ pro Jahr. Das entspricht 13% der Gesamtenergie, die das globale Ökosystem aus geologischer und kosmischer Energie in Form pflanzlicher Primärproduktion umzuwandeln imstande ist. Keiner anderen Art Lebewesen ist es auf dieser Erde gelungen, ihren Ressourcenbedarf während ihrer Millionen Jahre dauernden Entwicklung auch nur ansatzweise in dem Maße auszudehnen wie es dem Menschen gelang.

Auch hier sind die ökologischen Grenzen deutlich ins Blickfeld gerückt. Der moderne Mensch muß innerhalb der nächsten Jahrzehnte, will er einem ökologischen Kollaps seiner Lebensgrundlagen (mit all seinen materiellen und sozialen Auswirkungen, die in Form von Mangel, Krieg und Elend die Vorhut bilden) entgehen, von seinem auf Wachstum abzielenden kulturell geprägten Verhalten Abschied nehmen. Sowohl sein Vermehrungsverhalten wie auch die globale, auf Verbrauchsexpansion angelegte Wirtschaftsstrategie der letzten 10.000 Jahre führen zu einem Auszehren des Ökosystems Erde und zu einer Vernichtung der menschlichen Lebensgrundlagen.

1.3 Begrenzungsdruck

Will man aus einer ökologisch-anthropologischen Betrachtung der Menschheitsgeschichte Erkenntnis schöpfen und für den weiteren Werdegang der Menschen Lehren ziehen, dann sind vor allem die folgenden zwei Fragen von Interesse: Zum einen, wie wirkt sich allgemein der ökologische Begrenzungsdruck auf biologische Populationen aus? Dies bildet gleichermaßen den biologischen Hintergrund für unsere Lage, ohne die Beachtung des kulturellen Überbaus, der uns von unseren tierischen Mitbewohnern unterscheidet.¹⁶ Zum anderen, wie hat der Mensch in der Vergangenheit seiner Entwicklung - einschließlich seiner kulturellen Potenz - auf solchen Begrenzungsdruck geantwortet?

Es läßt sich nämlich zeigen, daß die heutige Lage der Menschheit zwar wohl in ihrer Dimension, keineswegs aber in ihrer Art einmalig ist. Auch zu früheren Zeiten mußte der Mensch, auch auf niederstem kulturellen Niveau, auf ökologischen Begrenzungsdruck reagieren. Eine Geschichte der Menschheit ist, wie die Geschichte jeder evolvierenden Art, eine Geschichte der Anpassung. Eine Geschichte - bereichert durch das planerische menschliche Moment, deren Verlauf nicht zuletzt bestimmt wurde (und wird) durch die spezifisch menschlichen Fähigkeiten seiner geistigen Leistungskraft und ihrer kulturellen Umsetzungen.

¹⁶ An dieser Stelle eine Anmerkung zum Kulturbegriff: Unter Kultur ist hier zunächst die Gesamtheit aller geistigen, technischen und künstlerischen Leistungen einer menschlichen Gesellschaft gemeint. Diese Leistungen sind spezifisch menschlich. So wird dem Menschen Kulturfähigkeit zugesprochen, seinen nächsten biologischen Verwandten, den Primaten, deren Erbgut zu 97% mit dem unsrigen übereinstimmt, aber nicht. *Kultur* ist der Gegenbegriff zu *Natur*, welche die Gesamtheit aller nicht vom Menschen geschaffenen Leistungen umfaßt. Kultur ist die Abgrenzung des Menschen gegen die Natur, ist alle Nicht-Natur, wobei aus abendländischer Kultur-Sicht (die den Kulturbegriff entwarf; lat. *colere* bebauen, pflegen) Kultur gleichsam die Transzendierung der Natur darstellt.

Innerhalb der Menschheit haben sich eine Vielzahl unterschiedlicher Kulturen ausgebildet. Kultur bezeichnet somit auch das bindende Element einer spezifischen Gesellschaft. (zum Kulturbegriff s. a. *Kommentar 3.*)

Kommen wir zur ersten Frage. Bei tierischen Populationen, wurde schon erwähnt, liegt die potentielle Reproduktionsrate weit über eins. Dies bedeutet aber keineswegs, daß diese in der Natur maximal ausgeschöpft wird. Die tatsächliche Zahl der gelegten Eier oder der geborenen Jungen in der Natur liegt meist weit unterhalb dieser Grenze. Die Selektion begünstigt nicht Organismen mit den höchsten Geburtenraten, sondern vielmehr diejenigen Organismen, die unter gegebenen Umweltbedingungen und Verhaltensmöglichkeiten möglichst viel erwachsenen, das heißt selbst wieder fortpflanzungsfähigen Nachwuchs hervorzubringen in der Lage sind (biologische Fitness, siehe Darwins Selektionstheorie).

Das Problem das dabei von diesen Organismen zu lösen ist, kann mit dem klassischen ökonomischen Allokationsproblem umschrieben werden, das heißt: die begrenzten, teuren Produktionsmittel so einsetzen, daß ein optimaler Ertrag daraus resultiert. Die Erzeugung eines neuen Organismus ist dabei je nach Art nur ein mehr oder wenig großer Anteil des Gesamtaufwandes. Die Investitionen für die Partnergewinnung, die Brutpflege, die Aufzucht, der Schutz vor Feinden und nicht zuletzt die eigene Erhaltung spielen dabei eine nicht minder große Rolle. Somit kann ein Weniger an Nachwuchs durchaus eine größere Überlebenschance für eine Art (oder auch eine menschliche Gesellschaft) bedeuten.¹⁷

Manche Organismen haben sich auch durch den Konkurrenzdruck derart auf eine bestimmte Ressourcennutzung spezialisiert, daß der Lebensraum, der ihren Bedürfnissen entspricht, sehr klein ist und ihre Zahl von dieser Grenze her klein bleiben muß. Eine rasche Vermehrung würde einen sehr großen Begrenzungsdruck auf die Art selbst ausüben und ist somit nicht erstrebenswert. Viele Arten halten eine über längere Zeiträume konstante Populationsdichte und erwecken somit den Eindruck, sich stabil an die Umweltgrenzen angepaßt zu haben. Der Schein trägt allerdings, das Potential zur Expansion besitzen sie alle.

Umgekehrt, würde es ihnen fehlen, oder käme es einer Art durch Inzuchtdefekte abhanden, wäre die betroffene Art bald zum Verlöschen bestimmt. Nur durch ein Vermehrungspotential, das gegebenenfalls auch eine Expansion ermöglicht, können Arten auf Umweltveränderungen angemessen reagieren, können ein verbessertes Nahrungsangebot nutzen, müssen im Konkurrenzfall einer anderen expandierenden Art nicht zum Opfer fallen und können eigene genetische Defekte oder eine erlittene Dezimierung ausgleichen. Am augenfälligsten wird für uns dieses Expansionspotential bei unseren Schädlingen - was soviel heißt wie unseren Nahrungskonkurrenten - wie Schaben oder Ratten beispielsweise, die in der Tat von ihrem Expansionspotential reichlich Gebrauch machen. Diese opportunistischen Kolonisatoren können jede sich neu bietende Ressourcenlücke rasch ausfüllen.

Wodurch werden aber die einzelnen Populationen, gleich ob sich langsam oder rasch vermehrende, letzten Endes in Grenzen gehalten? Malthus hat für unsere eigene Spezies diese Frage beantwortet. Er fand vier Faktoren, heute *dichtabhängige Kontrollfaktoren von Populationen* genannt, die dem grenzenlosen Wachstum einen Riegel vorschieben: Hunger, Krieg, Krankheit und moralische Selbstbeschränkung, also bewußter Verzicht auf die drohende Überbevölkerung. Ob er mit diesen vier Faktoren für die Menschheit richtig lag, wird die Zukunft erweisen. Für nicht-menschliche

¹⁷ Lack, D.: The Natural Regulation of Animal Numbers, Oxford 1954.

Populationen beschreiben die Faktoren, abgesehen von dem letzten, der bewußten Beschränkung, die Vorgänge - mit gewissen Ergänzungen - sehr treffend.

Werfen wir einen näheren Blick auf die wachstumsbegrenzenden Faktoren von Organismen.

Begrenzung durch Hunger

Die wohl elementarste Beschränkung des Wachstums stellt wohl der Nahrungsmangel dar. Nur eine ausreichende Nahrungsbasis kann das Überleben der Eltern wie auch der Nachkommen sichern. Sinkt das Nahrungsangebot oder steigt die Zahl der Esser, beides bedeutet einen Dichtezuwachs, geraten die Nahrungssuchenden unter Druck. Dem Konkurrenten der eigenen oder auch einer anderen Art muß zugekommen werden, oder er muß vertrieben werden. Beides bedeutet Anstrengung, das heißt Energieverbrauch. Übersteigt nun der Energieverbrauch zur Nahrungsbeschaffung den der erhaltenen Nahrung, so sind die Nahrungsgrenzen erreicht.

Ein Sinken des Nahrungsangebotes kann durchaus von den Lebensaktivitäten der nutzenden Art provoziert werden. Übernutzung durch Kahlfraß oder Sauerstoffzehrung in Gewässern können nicht nur fatale Folgen für die eigene Art haben, sondern im Extremfall ein ganzes Ökosystem kippen. Außerdem können Nahrungsressourcen auch durch nicht-biologische Einwirkungen geschmälert werden, wie zum Beispiel Eiszeiten, Vulkanausbrüche, Überflutungen, Verseuchung, etc. Häufig schwankt das Nahrungsangebot periodisch und vorhersehbar (Jahreszeiten), oft aber auch unvoraussagbar. Eine Art, die jede Erweiterung des Nahrungsangebotes elastisch mitvollzieht und gänzlich ausschöpft, wird unumgänglich bei sinkendem Angebot unter Hungerdruck geraten.

Begrenzung durch aggressive Auseinandersetzung

Krieg ist ein kulturspezifischer Terminus, der genaugenommen nur für menschliches Handeln zutreffen kann. Aggressive Auseinandersetzungen um Ressourcen oder ressourcenreiche Territorien findet man aber auch sehr wohl im Tier- und Pflanzenreich. Selbst bei ortsfesten, schier unbeweglichen Organismen wie Korallenstöcken oder Pflanzen, ist diese Art der Begrenzung ein sehr wirksamer und weit verbreiteter Faktor. Wenn beispielsweise alle Reviere belegt und die Ressourcen damit verteilt sind, bleibt für die Habenichtse wenig Überlebensraum und kaum eine Chance zur Vermehrung. Nur durch Kampf oder heimliches Erschleichen kann eine Ressource erlangt werden. Artgenossen stellen im übrigen auch oftmals eine knappe Ressource dar. In ihrer jeweiligen Funktion als Geschlechtspartner, Elternteil, als Mitstreiter im Überlebenskampf oder als Arbeitsteilender sind Artgenossen sehr begehrt. (Unter diesen Malthusschen Kontrollfaktor fiele somit auch der Trojanische Krieg¹⁸.)

Begrenzung durch Krankheit

Es ist kein Geheimnis, daß Krankheiten und Parasiten sich um so effizienter ausbreiten können, je dichter ihre Wirte und Opfer zusammenleben. Zudem spielt die

¹⁸ In der griechischen Mythologie ist Auslöser des Krieges die Entführung Helenas durch den trojanischen Prinzen Paris.

Schwächung durch Hunger und Kämpfe unter Druck geratener Populationen eine Rolle. Für Tiere (und Pflanzen) gibt es noch eine weitere krankheitsähnliche Bedrohung, die Freßfeinde. Je zahlreicher eine Beutepopulation wird, desto einfacher läßt sie sich durch Raubtiere jagen, was zudem einen Anstieg des Räuberbestandes zur Folge hat. Das etwas einseitige Verhältnis zwischen Räuber und Beute oder Parasit und Wirt kann durch seine Einseitigkeit rasch zu einem Instabilwerden des Gleichgewichtes führen, da ein zu wirkungsvoller Räuber oder Parasit sich selbst die Nahrungsgrundlage entzieht. Stehen aber Ersatzbeute oder -wirte zur Verfügung, kann auch diese Form der Begrenzung für die betroffene Art den Untergang bedeuten, wie der Räuber (oder Parasit?) Mensch mehr als einmal bewies.

Diese drei Begrenzungsfaktoren stehen im natürlichen Regelkreis oft in Beziehung zueinander, so wird Krieg aufgrund von Hunger geführt und Krankheiten können sich unter diesen Bedingungen besser ausbreiten, was wiederum die Kriegslust hemmt, usw.

Ergänzend zu den drei obengenannten Kontrollfaktoren muß hier noch die Begrenzung durch innere Konstruktionsgrenzen genannt werden. Jede Art ist nach ihrem Körperbau und ihren spezifisch physiologischen (und psychologischen) Fähigkeiten beschränkt. Durch ihre Seinsart ist sie an gewisse äußere Umweltbedingungen gebunden und ihr steht zum Überleben auch nur eine beschränkte Anzahl an Verhaltensstrategien offen. Eine hungernde Schildkröte kann sich nicht einfach in die Lüfte erheben, auch wenn es dort noch soviel Nahrung für sie gäbe. (Nein, sie muß warten bis diese vom Himmel fällt.) Je enger eine Art aber spezialisiert ist, was ihr den Vorteil intensiver Nutzung einer Nische gibt, desto unwahrscheinlicher ist es, daß sie andere, ihr bislang unzugängliche Nischen rasch besetzen kann. Generalisten nutzen zwar ihre Räume weniger effizient, können sich aber andererseits neuen Herausforderungen schneller anpassen.

Die erste der obengenannten Fragen, die nach den Auswirkungen des Begrenzungsdrucks, wäre hiermit ganz allgemein für Organismen hinreichend beantwortet und somit die biologisch-evolutionären Grundlagen für eine weitergehende Betrachtung der menschlichen Ökologie geschaffen.

Auch entwicklungsgeschichtlich gesehen bilden diese Regelmechanismen gleichsam den natürlichen Hintergrund, aus dem der Mensch über die Entwicklung von seinen Primatenvorfahren langsam einen Schritt heraustritt und sich als Jäger und Sammler - die Natur ein Stück weit hinter sich lassend - als kulturfähiges Wesen neue Räume und neue menschliche Verhaltensweisen im Umgang mit Begrenzungsdruck erschließt. Diese neuen Möglichkeiten, die dem Menschen durch seine geistige Potenz zugänglich werden, und die er in der Folge nutzbringend in seinen Überlebenskampf einbezieht, gilt es bei einer evolutionären Betrachtung des Menschen genauso zu berücksichtigen wie die rein biologischen „geistlosen“ Prozesse. Ohne die Beachtung der geistigen Fähigkeiten und deren fundamentaler Auswirkungen auf seine Lebensumstände, muß eine Beschreibung der Entwicklung des Menschen und dessen Wechselbeziehung mit seiner Umwelt fehlschlagen.

Wenden wir unseren Blick nun auf das Verhältnis, das der Mensch zu seiner Umgebung hatte und hat. Inwiefern unterscheidet sich nun sein Verhältnis zur Außenwelt, zur Natur im Vergleich mit anderen Organismen?

1.4 Der Mensch und die Natur

Hubert Markl schreibt: »„Natürlich“ ist der Mensch ein biologisches Wesen, das heißt von Natur aus. Aber er ist es - im Gegensatz zu Tieren und Pflanzen - nicht ausschließlich, er ist es auch. Um es mit einem bekannten Wort- und Sinnspiel auszudrücken: Im Menschen ist seine biologische Natur auf mehrfache Weise „aufgehoben“. „Aufgehoben“ als aufbewahrt, da sie als wesentliche Grundbefindlichkeit seines Seins erhalten bleibt; „aufgehoben“ als emporgehoben, da sie in dem Kulturwesen Mensch eine neue Verwirklichungsform des Lebendigen hervorgebracht hat, die zur vorhandenen Welt des physischen Seins die neue des Denkens über das Sein erschloß; „aufgehoben“ als überwunden, da die physische Natur, wiewohl Voraussetzung allen Fühlens, Wollens und Denkens des Menschen, die Inhalte dieser geistigen Welt zwar beeinflusst, aber keineswegs zwingend bestimmen kann, da sie, aus der Zwangsläufigkeit natürlicher Ursache-Wirkung-Beziehungen die Möglichkeit der Freiheit des Denkens, Erfindens, Entscheidens hervorbrachte und damit diese Zwangsläufigkeit überwunden hat.«¹⁹

Die hier aufgeworfenen Fragen der Beziehung des Menschen zur Außenwelt, seines Verhältnisses zur Natur und die uralte Frage nach dem „Wesen“ des Menschen sind Gegenstand verschiedener Disziplinen und haben seit Jahrhunderten unzählige Gemüter erhitzt. Man kommt buchstäblich über diese Fragen ins Philosophieren. Die Philosophie ist dann auch die klassische Disziplin, die sich mit diesen Fragen auseinandersetzt, und auch sie hat darauf eine Vielzahl verschiedenster Antworten gegeben. So liegt obengenanntes Zitat wesentlich näher der Philosophie als der Biologie oder Anthropologie.

Die Notwendigkeit der Betrachtung der nicht-biologischen Seite im Bezug auf die evolvierende Art Mensch sehe auch ich gegeben, möchte aber darauf aufmerksam machen, daß diese Aussagen größtenteils keine empirisch gewonnenen Daten über den Menschen sind, sondern gefärbt durch in bestimmten Philosophien verhaftete Denkmodelle, die in erheblichem Maße voraussetzend die zu ziehenden Folgerungen mitbestimmen. In den gefolgerten Aussagen stecken grundlegende Annahmen über das Wesen der Welt, die den Zusammenhang Mensch-Natur je nach Annahme unterschiedlich erscheinen lassen.²⁰

Auch die Anthropologie und die Humanökologie beschäftigen sich mit derlei Fragestellungen, wenn auch in handfesterer, sprich datenlastigerer Weise. Aus ihrem

¹⁹ Markl, S.286.

²⁰ Beispielsweise setzt eine Aussage über die »Zwangsläufigkeit natürlicher Ursache-Wirkung-Beziehungen« voraus, daß in der Natur Ursache-Wirkung-Beziehungen überhaupt am Werke sind, und nicht *wir* uns diese Beziehungen nur in irgendeiner Form erdenken und zurechtlegen. Und die Aussage über die hervorgebrachte »Möglichkeit der Freiheit des Denkens« setzt voraus, daß dem Menschen - heute wie in der Steinzeit - eine irgendwie geartete Freiheit des Denkens überhaupt innewohnt, das aber wiederum läßt sich nicht empirisch belegen. Scheinen diese Aussagen für unseren rational geprägten Geschmack noch so offensichtlich und plausibel, grundsätzlich wird mit ihnen ein Akt des Glaubens zugrundegelegt. Die oben erfolgte Erhebung von der Zwangsläufigkeit zur Möglichkeit ist also nur denkbar, wenn man diese beiden Annahmen über die Welt (Natur) und den Menschen voraussetzt. Das sind also keineswegs unveränderliche Fakten, sondern ontologische Hypothesen.

Auch die Zugrundelegung eines evolutionistischen Weltmodells zur Beschreibung der Entwicklung des Lebens und hier speziell des menschlichen Lebens ist ein schöpferischer Akt und keineswegs eine gesicherte Tatsache. (Man befrage nur einmal Jehovas Zeugen zu diesem Modell). (s. *Anhang A*, vgl. a. *Kommentar 3.1* u. *3.3*)

Forschen ergeben sich - immer unter der Berücksichtigung eines zugrundeliegenden Weltbildes - folgende Erkenntnisse:

Die Eigenschaften, welche den Menschen zum vielseitigsten aller Generalisten machen, wurzeln in seinen hochentwickelten geistigen Fähigkeiten. Das Erdenken von Werkzeugen, die Umsetzung und ihre Anwendung ermöglichen ihm die Nutzung von Nischen, welche ihm ohne dieselben wohl niemals zugänglich geworden wären. Dem Menschen sind im Laufe seiner Entwicklung weder Flügel, noch Flossen, noch Grabschaukeln gewachsen und dennoch vermag er sich in allen Elementen mit zunehmender Leichtigkeit zu bewegen. Seine Fähigkeit komplexe soziale Netze mit unterschiedlichsten Funktionen aufzubauen und vor allem sein einsichtiges Denken, das ihm eine Flexibilität und eine Anpassungsfähigkeit sondergleichen verlieh, ermöglichte es ihm, sich Zugang zu praktisch sämtlichen Lebensräumen auf der Erde zu verschaffen.

Marx trennt in obigem Zitat - und im Grundtenor seines gesamten Werkes scharf zwischen den natürlich-biologischen Mechanismen und den diese transzendierenden geistigen Fähigkeiten des Menschen. Bewußtsein entwickeln, Planen und abstraktes Denken sind Charakteristika des Menschen und werden allein ihm zugeschrieben. Für diese scharfe Trennung sehe ich keinen Anlaß, im Gegenteil sprechen empirische Forschungen sogar eher für eine Aufhebung dieser Trennung.

Wissenschaftliche Tatsache ist, daß „psychologische“ Untersuchungen von beispielsweise Papageien diesen einen „menschlichen“ Intelligenzquotienten vergleichbar eines dreijährigen Kindes bescheinigen. Ebenfalls psychologisch muß man die Tests nennen, die klar zeigen, daß Schimpansen zu abstraktem sowie zu planerischem Denken in der Lage sind. Vielen anderen - meist Säugetierarten werden ähnliche Fähigkeiten attestiert. Diese so gehegten menschlichen Charakteristika, die allzu oft als Rechtfertigung für seine exponierte Stellung und seine daraus abgeleiteten Rechte herhalten müssen, sind wohl weit weniger spezifisch menschlich, als man gemeinhin annimmt.

Naheliegender wäre, daß diese, im Umgang mit der natürlichen Umgebung so erfolgreichen, geistigen Fähigkeiten eben nur beim Menschen bisher zu einer solch eindrucksvollen Entfaltung gekommen sind, diese Fähigkeiten aber jeder Art zumindest potentiell, latent oder auch bis zu einem hohen Grad ausgeprägt und offensichtlich zur Verfügung stehen. Vielleicht ist es unser Stolz, die Krone der Schöpfung sein zu wollen, der uns davon abhält, bei anderen Geschöpfen zu sehen und zu akzeptieren, was so einzigartig menschlich zu sein scheint. Vielleicht sind es auch die sich daraus ergebenden Konsequenzen, die Aufgabe unserer gottähnlichen oder zumindest gottnäheren Stellung als Beherrscher der Natur, die Zuschreibung von Rechten an die Mitgeschöpfe und die daraus erfolgende Beschränkung unserer Verfügungsgewalt über die natürliche Umwelt, die es uns erschweren, die Augen zu öffnen. Eine Akzeptanz höher-geistiger tierischer Potenz würde ein starkes Umdenken erfordern und, eingebettet in unser westliches Ethikgebäude, uns eine größere Verantwortung unseren Mitgeschöpfen und geistigen kleinen Brüdern gegenüber aufbürden, die uns wiederum gewisse Entbehrungen abverlangen würde. Es könnte geschehen, daß die an uns so hochgeachtete Rationalität und Objektivität, die uns scheinbar aus der Tierwelt erhob, durch ihre Erkenntnisse selbst uns im Endeffekt wieder demütig in den Reihen einer evolvierenden Natur einzugliedern hat. Manch andere Kulturen, die einen wesentlich verschiedenen Naturbezug aufbauen, praktizieren (bspw. über

ihre Religionen,) eine Achtung nichtmenschlicher Geschöpfe, auch ohne die Betonung derer uns so wichtigen rationalen Fähigkeiten.

»Auf der anderen Seite, dem Menschen seine geistigen Fähigkeiten abzuerkennen, ihn auf diese Weise mit seinen tierischen Verwandten gleichzustellen, hieße ihn seiner Würde zu berauben, ihn zum reagierenden Organismus, zum vegetierenden Mechanismus zu degradieren und ihn der unumstößlichen Welt der Fremdbestimmung zu überlassen, sein Leben unmenschlichen Abläufen in die Hände zu spielen. Da wir das aber nicht *wollen*, beweisen wir jetzt mit Dringlichkeit die Wichtigkeit des menschlichen Geistes.«²¹

Somit zurück zu den empirisch zu gewinnenden Einsichten der menschlichen Entwicklung. Die ökologische Lage der Spezies Mensch, ihr Leben und ihr Handeln, auch in Bezug zu den evolutionären Mechanismen, wie zum Beispiel dem Begrenzungsdruck und der Beantwortung desselben, kann nicht ohne seine psychischen Fähigkeiten mitsamt seiner elaborierten sprachlichen Ausdrucksfähigkeit hinreichend beschrieben werden. Diese Fähigkeiten sind maßgeblich daran beteiligt, wie der Mensch auf Umwelteinflüsse reagiert, wie er sich in seine Umwelt einbindet, nämlich indem er sich der Natur anpaßt und diese an sich anzupassen sucht.

Letzten Endes ist aus *biologischer* Perspektive der Erfolg der menschlichen Spezies wieder mit den gleichen Maßstäben zu messen, wie der ihrer Mitlebewesen, nämlich an der biologischen Fitness. Eine Population, kulturfähig oder nicht, die es nicht fertigbrächte, daß ihre Mitglieder sich erfolgreich, das heißt bestanderhaltend fortpflanzen, wäre zum Untergang verurteilt, was immer sie auch sonst zu leisten vermöge.²²

Das Bemerkenswerte an der Menschheit ist die Art und Weise, wie sie diesen Erfolg im Unterschied zu anderen Populationen bislang zustande brachte. Dabei spielt die dem Menschen gegebene Gabe, sich von der äußeren Welt ein inneres Abbild zu machen, sich eine geistige Repräsentationswelt zu schaffen, eine große Rolle. Er besitzt weiterhin die Fähigkeit in dieser Geistwelt die imaginären Gegenstände zueinander in Beziehung zu setzen und diese Beziehungen beliebig auszutauschen. So ist er in der Lage komplexe Szenarien zu entwerfen, sie zu erkunden, mit ihnen zu spielen, sie zu verändern und schließlich ganz ohne physischen Aufwand aus ihnen Lehren und Anhaltspunkte für sein Verhalten in der realen Welt zu ziehen. Dem menschlichen Geist sind scheinbar keine Grenzen gesetzt. Damit steht ihm ein schier unerschöpfliches Werkzeug zur Verfügung, das ihm enorme Vorteile im Umgang mit seiner Umwelt verschafft. In seiner inneren Repräsentationswelt spielen verschiedene Aspekte eine besonders wichtige Rolle. Da wäre zunächst das Bewußtsein der eigenen Existenz, dann das Erkennen räumlicher und zeitlicher Zusammenhänge in der wahrgenommenen Außenwelt und weiterführend die Vorstellung kausaler Abhängigkeit zwischen Vorgängen, und damit das Erkennen der Möglichkeit, Handlungen mit kausalen Wirkungen zu initiieren. Weiter, die Übertragung gemachter Erfahrungen auf als ähnlich beurteilte Zusammenhänge, und die darauf bauende verallgemeinernde begriffliche Abstraktion solcher Erfahrungen. Mit der Abstraktion entstehen eigenständige begriffliche Realitäten wie z.B. Verwandtschaft, Recht und Pflicht, die wiederum mit der Außenwelt interagieren. Ebenso sind in der Innenwelt

²¹ Maroni, Antonius: Die Welt, polemisch und tendenziös, Erzingen 1999, Kap. 3: Die Philosophie, S. 69.

²² Betrachtet man die menschliche Entwicklung auf der Zeitachse bis zur Gegenwart, so ist dieser Erfolg allerdings leicht errungen, denn allein unsere heutige Existenz, unser Nicht-Ausgestorben-Sein verleiht ihn uns.

die Repräsentationen der eigenen Gefühle, Werturteile und Wünsche vorhanden, die sich mit der vorgestellten Außenwelt unterschiedlich verknüpfen können. Außenwelt und Innenwelt stehen in regem Kontakt zueinander und wirken rückwirkend aufeinander ein. Wahrgenommenes wird kognitiv verarbeitet und drückt sich als Handlung aus, diese Handlung bewirkt in der realen Welt eine Änderung, die wiederum wahrgenommen werden kann.

Entscheidend für die kulturelle Entwicklung des Menschen dürfte sein, daß er in der Lage ist seiner inneren Vorstellungs- und Gefühlswelt - mittels einer begrifflich-symbolischen Sprache beispielsweise - Ausdruck zu verleihen. Eröffnet sich doch dadurch die Möglichkeit, die Erfahrungen und Gedanken anderer Menschen aufzunehmen und zum Gegenstand eigenen weiteren Denkens und Handelns zu machen, die Möglichkeit aus privatem Denken und Wollen gemeinschaftliches Denken und Wollen zu machen, aus einem privaten Modell der Welt ein Weltmodell einer Kulturgemeinschaft. Eine andere, später erlangte Fähigkeit wird der Sprache, dem Informationsaustausch, zu dem auch Tiere²³ in gewissem Umfang fähig sind, in ihrer Tragweite kaum nachstehen, nämlich das Bild und die Schrift. Allgemein: die Auslagerung und Konservierung von Wissen. Allein der Mensch hat eine Technik entwickelt, mit der er in der Lage ist, individuell erfahrenes und tradiertes Wissen von seiner Person zu trennen, es beispielsweise niederzuschreiben und so von seinem Leben - und damit von seinem Tod - abzukoppeln. Diese Abkoppelung ermöglicht gegenüber der tierischen Art der Wissensvermittlung, die sich entweder über Vererbung oder per Nachahmung vollzieht, ein um Größenordnungen erhöhtes Potential an Wissenssummierung und Verbreitung. Informationen können losgelöst von lebenden Informationsspeichern über weite Distanzen, als auch über viele Generationen weitergegeben werden.

Auch in einer solchen Kulturgemeinschaft mit entwickeltem und verknüpftem geistigen Potential, kann sich menschliches Leben nur auf der Grundlage entfalten, welche die Umwelt ihm zur Verfügung stellt. Sein Handeln aber leitet er nicht nur, wie für Tiere maßgeblich, nach einem ererbten²⁴ oder durch Erfahrung bestimmten Programm in Reaktion auf augenblicklich wahrgenommene Umwelteinflüsse (z.B. Begrenzungsdruck) ab, vielmehr ist sein Handeln von einem Weltmodell bestimmt, das sich aus vielerlei Erfahrungen, Gefühlen und Überlegungen zusammensetzt.²⁵ Es ist ein großer Unterschied, ob Verhalten von augenblicklich empfundener Motivation geleitet wird, oder von Vorstellungen begehrteter Ziele und Zwecke. Der maßgebliche Unterschied besteht darin, daß im zweiten Fall die Folgen verschiedener Verhaltensstrategien bis relativ weit in die Zukunft hinein erkennbar und abschätzbar sind. Die

²³ Im Tierreich gibt es eine Vielzahl teilweise hochkomplexer (und unverständlicher) Laut- oder Körpersprachen. Auch das Erlernen menschlicher Sprachen steht manchen Tierarten offen, so können Schimpansen die Taubstummensprache mit einem Wortschatz bis zu 600 Wörtern erlernen und anwenden.

²⁴ Ein eindrucksvolles Beispiel für die erbliche Programmierung im Tierreich und dem unausweichlichen Zwang, dieser Folge zu leisten, gibt der Kuckuck ab. Er macht sich für die Aufzucht seines Nachwuchses den Futtertrieb anderer Vogelrassen zunutze. Ein im Fremdnest geschlüpft Kuckuckjunges beginnt sogleich die noch nicht geschlüpften Eier seiner Zieheltern aus dem Nest zu werfen. Die Zieheltern, unfähig den Vorgang zu begreifen, schauen tatenlos zu. Anschließend füttern sie ihrer biologischen Natur als Versorger folgend den Eindringling und Schmarotzer, wiederum unfähig etwas dagegen zu unternehmen, zumal bis auf das Vielfache der eigenen Körpergröße. Die Ziehelternvögel sind machtlos ihren Instinkten ausgeliefert, auch wenn diese im Kuckucksfall völlig fehlgeleitet und selbst- wie artschädigend sind.

²⁵ Dasselbe trifft für den Autor dieses Textes zu (vgl. „Interesse“ in der Einleitung dieses Kapitels, oder Kapitel *Wissenschaft I*)

Fähigkeit zur sprachlichen Äußerung erhöht die Effizienz dieses Vorganges zusätzlich, da nun nicht nur auf ein Individuum beschränkt, sondern gemeinschaftlich Verhaltensstrategien erörtert werden können.

Der Mensch verläßt den Zustand des bloß *reagierenden* Organismus, und wird zum *agierenden*, vorausschauend und planend denkenden Wesen.

Markl schreibt weiter: »Gewiß könnte es auf die Dauer nicht gut gehen, wenn dieses Weltmodell sich von der objektiven Realität und den durch sie gegebenen Möglichkeiten allzusehr unterschiede (was wir dann als Wahn bezeichnen). Gewiß kann der Mensch auch nicht beliebig frei darüber verfügen, welcher Antrieb ihn drängt, welches Tun ihm Lust und welches ihm Schmerz bereitet, was er erhofft und fürchtet: Soviel „Natur“ muß allemal im Menschen wirksam bleiben, um sicherzustellen, daß dieses Begehren und Meiden in einem solchen Zusammenhang zur äußeren Wirklichkeit bleibt, damit am Ende zumindest im Durchschnitt der Angehörigen einer Kultur das Ziel des Überlebenserfolgs, der ausreichenden biologischen Fitness nicht verfehlt wird.«²⁶

Setzt man die Existenz einer irgendwie gearteten „objektiven Realität“ voraus, mag Markl recht haben. Natürliche Bedürfnisse im Sinne einer direkten Erhaltung der biologischen Fitness wären vor allem Nahrungsbeschaffung, Reviersicherung, Fortpflanzung und Nachwuchsbetreuung. Die unmittelbare Befriedigung dieser primären Arterhaltungsziele, kann mit fortschreitender kultureller Entwicklung allerdings durch Zwischen- und Ersatzziele ersetzt werden. Diese Kulturation kann, muß aber nicht eine positive Auswirkung auf die biologische Fitness einer so verfahrenen Art haben. Das Anstreben solcher Ersatzziele ist beispielsweise für das evolutionär erfolgreiche Prinzip der Arbeitsteilung elementare Voraussetzung. Manche dieser Ersatzziele können mit fortschreitender kultureller Entwicklung aber ein Eigenleben weit ab der Erhaltungsintention einnehmen und zum Selbstzweck werden. Man denke nur an die Bedeutung die Macht, Besitz, Rang, Ehre, Geld als Ziel um ihrer selbst Willen annehmen können²⁷, bis hin zur Aufgabe von Gesundheit und Wohlstand und somit zum totalen Verlust der biologischen Fitness.

Entfernen sich die Ersatzziele einer Gruppe zu weit von denen der biologischen Fitness, dann hat dies Fitnessdefizite der ganzen Gruppe zur Folge. Diese Defizite treten oft erst längerfristig zu Tage und sind ebenfalls oft nicht leicht einsichtig. Zivilisationskrankheiten wie Kreislaufleiden, Allergien oder auch ein erhöhtes Krebsrisiko stellen Defizite in der biologischen Fitness dar, die unter anderem durch ersatzorientierte Handlungsweisen hervorgerufen werden. Auch Umweltbelastungen tragen nachhaltig zur Senkung der biologischen Fitness bei, sei es durch Verlust von Wasser- und Nahrungsressourcen oder wiederum durch langfristige Erhöhung von Krankheitsrisiken (Atomnutzung, FCKW-Verwendung).

Daß der Mensch in großem Umfang in der Lage ist, seine Ziele jenseits seiner „tierischen“ Triebbefriedigung zu stecken, also nicht nur seiner biologischen Natur Folge zu leisten hat, zeigen eindrucklich und oft erschreckend seine „Anfälligkeit“ für kulturelle Indoktrination und seine bisweilen fanatische Identifikation mit den Zielen des eigenen und kulturspezifischen Weltmodells,²⁸ denen er mit Freuden ohne Rück-

²⁶ Markl, S.290.

²⁷ Auch unter den Tieren gibt es Beispiele, bei denen Ressourcen zum demonstrativen Zeichen des eigenen hohen Ranges und der Verfügungsgewalt über üppige Reserven schlichtweg vergeudet werden.

²⁸ vgl. *Mensch III, Wissenschaft I u. III, Kommentar 3.1, 3.2, 4.2 u. 4.4*

sicht auf Gesundheit bis hin zum kollektiven Selbstmord hinterherläuft. Diese aus biologischer Sicht reinen Verfehlungen einzelner kultureller Praktiken unterstreichen aber nur die Flexibilität und die vielfältigen Möglichkeiten, die der gesamten Art Mensch mit der Nutzung ihres geistigen Potentials und der gemeinsamen Ausbildung verschiedenster Kulturentwürfe zur Verfügung stehen.

Daß die Kulturfähigkeit des Menschen insgesamt gesehen bisher evolutionistisch überaus erfolgreich war, zeigen sein Populationszuwachs und sein Verbreitungsgrad. Ein weiteres Merkmal von Kulturen, das zu ihrem erfolgreichen Bestehen bis in unsere Zeit beigetragen hat, ist die Tradition. In einer Kultur sammeln sich Erfahrungen und Vorstellungen an, die über verschiedene Kanäle an die nachfolgenden Generationen weitergegeben werden. Solange die Umweltbedingungen denen entsprechen, unter denen diese Erfahrungen gemacht und daraus vorteilhafte Folgerungen, wie das Überleben der Kultur bewies, für die Organisation des Lebens dieser Gemeinschaft gezogen wurden, solange besteht ein großer Vorteil darin, nicht leichtfertig von diesen Kulturtraditionen abzuweichen. Es gibt viele Belege dafür, daß der Mensch sehr dazu neigt, an tradierten Erklärungs- und Handlungsmodellen festzuhalten, da es sich vermutlich über unendlich lange Zeiten der menschlichen Kulturentwicklung bewährte sich so zu verhalten. In einer Welt wie der unserer Jäger- und Sammlervorfahren, die sich über viele Tausende von Generationen nur wenig änderte, leuchtet die Vorteilhaftigkeit einer traditionsgebundenen Lebensweise wohl ein. Doch mit fortschreitender neolithischer Kulturation änderten sich die Lebensbedingungen zunehmend schneller und ebenso massiver.

Bot die kulturelle Evolution gegenüber der rein biologischen den Vorteil einer ungleich schnelleren Anpassungsgebe, so schuf und schafft die in unsere westlich industrielle Kultur mündende neolithische Kultur durch ihren beschleunigten Wandel Bedingungen, die sie wiederum an die Grenzen ihrer eigenen Anpassungsfähigkeit bringt. Das Leben aus der Vorstellung der Welt, wie sie in einem Kulturgefüge tradiert wird, bringt den Menschen dann in Widerspruch zu der Erfahrung der veränderten wirklichen Welt. Erfolgen die - in diesem Bezug meist anthropogen verursachten - Veränderungen seiner Umwelt zu schnell, so lastet das kulturelle Erbe nicht weniger lähmend auf den Menschen, wie biologisches Verhaltenserbe dies tun könnte. Auch der Lern- und Anpassungsfähigkeit des denkenden Menschen sind Grenzen gesetzt. Als natürliches Maß für die Schrittweite dieser Fähigkeiten kann der Generationswechsel gelten. Es spricht viel dafür, daß manches, was wir als vernunftwidriges und uneinsichtiges Verhalten heutiger Menschen beklagen, nicht - wie oft (auch von manchen Biologen) angenommen - Ausdruck unserer unabänderlichen biologischen Natur, der seit Äonen programmierten „Instinktblindheit“ ist, sondern vielmehr Ausdruck einer angeeigneten Kultur- und Traditionsblindheit. Früher erfolgreiche Strategien werden blind auf neue Herausforderungen angewandt. Dies bietet kein Ausweg. Die einzige Lösung ist, den neuen Gegebenheiten gemäße Wege zu finden, zu erproben und unter Bewahrung der weiterhin brauchbaren tradierten Elemente die überkommenen Vorstellungen und Handlungsweisen durch besser entsprechende zu ersetzen.

Der Mensch besitzt die Möglichkeit einen als unbefriedigend empfundenen Ist-Zustand einem als vorteilhafter vorgestellten Soll-Zustand gegenüberzustellen und

sich Handlungsweisen zu erdenken, die in die gewünschte Richtung weisen.²⁹ Das Tier erfährt seine Zukunft, der Mensch kann sie sich erdenken und zumindest ein Stück weit gestalten. Eine Garantie für den angestrebten Erfolg seiner erdachten Handlung kann es in einer nie vollständig voraussagbaren Welt nicht geben. Der höchste Preis, den der Mensch für die Fähigkeit, die Zukunft vor auszudenken, zu entrichten hat, ist aber das Wissen um seine Sterblichkeit.

²⁹ Beim heutigen Tempo des Wandels unserer Lebenswelt, bei dem oft der Generationenwechsel - als natürlicher Rhythmus zur Anpassung und Erlernung neuer kultureller Praktiken nicht mehr ausreicht, tut man meines Erachtens gut daran, neue Strategien zur Entschleunigung der technisch-wirtschaftlichen Entwicklung und für die Nachhaltigkeit unseres Tuns zu suchen.

2. Ökologie des Menschen - Von der Steinzeit zum Ackerbau

Wenden wir uns nun einer konkreten Betrachtung der Lebens- und Wirtschaftsweisen unserer menschlichen Vorfahren, ihrer Stellung in der Natur und ihrem Umgang mit ihr zu; und greifen die Frage des Begrenzungsdrucks auf die menschliche Gemeinschaft wieder auf. Dabei kommt eine Beschreibung der Ökologie des Menschen nicht ohne eine ökonomische Betrachtung der Mensch-Umwelt-Beziehung im Laufe seiner Kulturentwicklung aus; ökonomisch, nicht in Bezug auf ein modernes Geldwirtschaftssystem, sondern im ursprünglicheren Sinne als Gestaltung der materiellen Beziehungen des Menschen zur Umwelt aufgrund planerischen Vorgehens. Dabei muß man die kognitive Interaktion zwischen Mensch und Umwelt in Rechnung stellen, um zu verstehen, wie der Mensch sein Leben unter der Begrenzung durch die Knappheit lebensnotwendiger Ressourcen meistern konnte. Werfen wir auch weiterhin aus dieser biologisch-anthropologischen Sicht heraus von Zeit zu Zeit einen vergleichenden Blick ins Tierreich und in unsere heutige menschliche Lebenswelt, auffallende Ähnlichkeiten oder Unterschiede können aus wissenschaftlichem Blickwinkel Auskunft über unsere heutige evolutionäre Position geben.

2.1 Ökologie und Ökonomie der Steinzeit

Die Steinzeit benennt den Zeitraum, in dem der Mensch Werkzeuge aus Stein schuf. Je nach geographischer Lage differiert dieser Zeitraum, früheste Funde lassen auf ein Alter von grob drei Millionen Jahren schließen. Die Steinzeit, untergliedert in Paläolithikum, Mesolithikum und Neolithikum, zog sich über Jahrtausende bis wenige tausend Jahre vor unserer Zeitenwende hin. Erst mit dem einsetzenden Ackerbau und dem damit verbundenen Erfindungsschub im Neolithikum endet die Zeit der Steinwerkzeuge.

Von der Existenz der Steinzeitmenschen, deren Leben und Tun geben uns zahlreiche über die ganze Welt verstreute archäologische Funde Auskunft. Skelette, steinerne und zu Stein gewordene Artefakte geben Hinweise auf die Lebensweise unserer als Jäger und Sammler lebenden Vorfahren. Über das gesellschaftliche Leben liegen - nicht zuletzt in Ermangelung an Aufzeichnungen - allerdings keine gesicherten Informationen vor. Je dünner aber die Informationslage, desto weiter liegen die daraus gezogenen Schlußfolgerungen über Art und Weise des sozialen Miteinanders auseinander. Man versucht sich deshalb mit vergleichenden Betrachtungen heute noch als Jäger und Sammler lebender Kulturen zu helfen und somit dem Leben in der Steinzeit wissenschaftlich näher zu kommen. Um einen unverzerrten Vergleich zu gewährleisten, muß man allerdings einige abweichende Tatbestände der heutig lebenden Jäger- und Sammlerkulturen in Rechnung stellen. Abweichende Lebensräume und Umweltbedingungen, eine zeitliche Differenz von vielen hunderttausend Jahren, Kontakt mit anderen, „modernerer“ Kulturen erschweren den direkten Vergleich. Zudem muß man beachten, daß gleiche oder ähnliche Bedingungen keinesfalls immer zur selben kulturellen Entwicklung führen, ein und demselben Problem kann auf verschiedenste Weise kulturell begegnet werden.

Dennoch, wie auch immer man die Funde und Befunde aus Grabungsstätten und Untersuchungen noch existenter Jäger- und Sammlerstämme zu einem evolutionslogischen Szenario verbindet, im Hinblick auf das Wirtschaften des Frühmenschen in seiner natürlichen Umwelt, seiner Ökologie und Ökonomie, sind folgende Annahmen wenig umstritten. Hochentwickeltes soziales Zusammenleben kann dabei als wichtigstes tierisches Primatenerbe immer vorausgesetzt werden. Die hier genannten Daten gehen auf Markl zurück, ergänzende Quellen sind Campbell, Sieferle, sowie Tanner, Johanson und Edey, Leakey und Lewin.³⁰

- Eine Arbeitsteilung der Geschlechter in der Nahrungsbeschaffung dürfte sich bereits sehr früh herausgebildet haben. Dies hatte eine zeitweilige räumliche Trennung der Frauen und Kinder von den Männern zur Folge: Die Frauen, belastet durch den Kleinkindertransport in ihrer Mobilität eingeschränkt, dürften sich stärker dem Sammeln pflanzlicher Nahrung im Nahbereich der Lagerplätze gewidmet haben. Die körperlich kräftigeren Männer dürften ihre Aktivitäten auf größere Bereiche ausgedehnt haben und dabei zunehmend auch tierische Nahrung, entweder selbst erbeutete oder anderen Raubtieren abgeluchste, beigebracht haben. Das weiträumige Nahrungssammeln forderte von den Sammlern, sich die räumliche und zeitliche Verteilung von Nahrungsquellen merken zu müssen. Dies mußte für das räumlich-zeitliche Denkvermögen enorm förderlich gewesen sein.

- Wegen der zunehmenden Gehirn- und damit Kopfvergrößerung mußte der Nachwuchs (relativ zu seiner sonstigen körperlichen Entwicklung) immer früher geboren werden. Dadurch wurden die Säuglinge zunehmend hilfloser und sorgebedürftiger und die Nesthockerphase verlängerte sich entsprechend. Während dieses Zeitraums waren die sorgenden Mütter an ihre Lagerplätze gebunden. Verstärkt wurde die zunehmende Fokalisierung (*focus* lat. Herd, Feuer) des sozialen Lebens dadurch, daß der getrennte Nahrungserwerb einen verlässlichen Treffpunkt notwendig machte, und daß kranke und altersschwache Menschen und Kleinkinder gar nicht oder nur begrenzt an der Nahrungssammlung teilnehmen konnten.

- Das rollenverteilte Zusammenwirken der Geschlechter im Nahrungserwerb und in der Nachwuchsbetreuung, sowie das Zurückbleiben versorgungsbedürftiger Mitglieder am Lagerplatz, machte für die umherschweifenden Jäger- und Sammler den Transport zumindest eines Teils der gefundenen Nahrung zum Lagerplatz anstelle des sofortigen Verzehrs notwendig. (Wobei die Männer im Wettstreit um den Zugang zu dem ihre Fortpflanzungsmöglichkeiten beschränkenden knappen Gut Frau sich vielleicht am wirkungsvollsten als besonders gute Versorger hervortaten.) Die Notwendigkeit des Nahrungstransports hatte wichtige psychologische Konsequenzen, nämlich den Aufschub sofortiger Bedürfnisbefriedigung³¹, das Ausbilden erster

³⁰ Markl, H.: Natur als Kulturaufgabe - Über die Beziehung des Menschen zur lebendigen Natur, Stuttgart 1986.
Campbell, B.: Ökologie des Menschen - Unsere Stellung in der Natur von der Vorzeit bis heute, Berlin 1987.
Sieferle, R. P.: Rückblick auf die Natur - Eine Geschichte des Menschen und seiner Umwelt, München 1997.
Johanson, D. u. Edey M.: Lucy, München 1982.

Leakey R. E. u. Lewin R.: Wie der Mensch zum Menschen wurde, Hamburg 1978.

³¹ Experimente mit Schimpansen zeigen, daß diese weit weniger in der Lage sind die Befriedigung biologischer Bedürfnisse aufzuschieben. Stellt man sie vor die Wahl, sofort eine kleine Menge Nahrung (Nüsse) zu bekommen oder wenige Augenblicke später eine viel größere, so „müssen“ sie im Anblick des erstrebenswerten Gutes unmittelbar ihrem Nahrungstrieb nachgehen und greifen sofort zur kleinen Menge. Ersetzt man allerdings die Nüsse durch Symbole und läßt die Schimpansen anhand dieser ihre Wahl treffen, können sie sich über ihre

Zwischenziele - eine der wichtigsten Voraussetzungen für die Bildung einer kulturellen Gemeinschaft, die Herausgestaltung von Tauscherwartung und -verpflichtung - also verbindliche Verhaltensregeln, und die Entwicklung von Vertrauen in die Verlässlichkeit sozialer Bindungen sowie die Sanktionierung der Verletzung dieses Vertrauens.

Der Umgang mit Vorräten und Überschüssen, das Wirtschaften, das vielen Raubtieren vertraut ist, stellte für Primaten, auch nur für wenige Stunden oder Tage, eine Neuerung dar. Um den Transport über weite Strecken (viele Kilometer) einigermaßen effizient zu gestalten, bedurfte es Tragebehältnissen wie zum Beispiel Schlingen, Netze, Säcke oder Körbe. Markl vermutet, daß diese Hilfsmittel für die frühe Entwicklung der ökonomischen Kultur wichtiger gewesen seien als Grabstöcke oder Jagdwaffen: die Geburt der Kultur aus Rucksack oder Handtasche.

- Werkzeuge halfen bei der Nahrungsbeschaffung. Mechanische Hilfsmittel, so zum Beispiel Stöcke zum Ausgraben von unterirdischen Knollen, gefertigt aus Holz, Knochen, Steinen oder Pflanzenfasern, oder bald auch mit natürlichen Giften versehene Jagdwaffen und Fallen, machten den Nahrungserwerb effizienter. Wichtig waren auch Geräte zum weiteren Bearbeiten der Nahrung. Der Mörser oder Mahlstein, der durch Aufbrechen die harte Nahrung besser erschloß, mag neben den Transportbehältnissen ein zweites Grundrequisit menschlicher Kultur sein. Außerdem wurden Gerätschaften zur Bearbeitung von Bedarfsgegenständen hergestellt.

Die Verteilung des ökonomischen Beitrages der Geschlechter zur gemeinsamen Ernährung und damit auch der Einsatz der entsprechenden Werkzeuge wird je nach örtlichen Umweltbedingungen sehr unterschiedlich gewesen sein. In Trockengebieten und Trockenzeiten kann der Grabstock der Frau das überlebenswichtige Werkzeug gewesen sein. Von den heutigen Kalahari-Buschleuten wissen wir, daß sie aufgrund ihrer Grabstöcke mit denen sie Wurzeln und Knollen aus dem Boden graben, noch in öden Gebieten leben können, welche den afrikanischen Tierprimaten, die vornehmlich dieselben Nahrungsquellen nutzen, nicht mehr zugänglich sind. In anderen Zonen und Zeiten lag das Hauptgewicht der Nahrungsbeschaffung wohl bei den Männern, ihrem Geschick die geeigneten Waffen zur Jagd herzustellen und sie erfolgreich einzusetzen.

So sah also grob die ökonomisch-ökologische Lebensweise des frühen Menschen aus: Sammeln und Jagen unter Werkzeugeinsatz nach Geschlechtern getrennt, Transport der Nahrung zum Lagerplatz, gemeinsame Nutzung durch Austausch der Nahrung und Güter in der sozial kooperierenden Gruppe, ebenso gemeinsame Aufzucht der Nachkommen in der Gruppe mit der Kernfamilie bestehend aus Mann, Frau und gemeinsamen Kindern als Ankerelement des sozialen Systems.

2.2 Das Beispiel der !Kung San

Wenn wir nun nach den ökologischen Begrenzungsbedingungen für die Steinzeitmenschen fragen, so können wir die wesentlichen Informationen nur durch das Stu-

Triebe hinwegsetzen und wählen in diesem Fall die zeitlich verzögerte, aber für sie vorteilhafte, große Menge an Nüssen. Dies attestiert ihnen die Fähigkeit zum abstrakten Denken (Symbole) sowie planerisch tätig zu werden (Aufschub), als auch die Beschränkung durch ihre Triebhaftigkeit.

dium noch bis heute als Jäger und Sammler überlebender Kulturen erlangen. Dabei gilt es zu beachten, daß diese rasch schwindenden Kulturen, soweit sie nicht durch andere Kulturen beeinflußt oder verdrängt worden sind, ihre Lebensweise schon grundlegend geändert haben, und noch auf „steinzeitlichem Niveau“ stehen, keineswegs primitiv im Sinne von „auf Frühmenschenstufe stehengeblieben“ sind, sondern diese Völker und Stämme eine genauso lange Kulturevolution hinter sich haben wie wir. Auch wenn diese Kulturen nur noch in ökologisch dürftigen Biotopen übrigblieben, was Sonderanpassungen nötig machte, und ihre Lebensweise somit nicht unbedingt charakteristisch steinzeitlich ist, denn damals entwickelten sich die ersten Kulturen eher unter für sie günstigen Bedingungen, so können wir doch studieren, wie sich ökologische Randbedingungen und kulturelle Eigentümlichkeiten von Jägern und Sammlern auf die Bevölkerungsentwicklung auswirken. Dabei ist vor allem der Zusammenhang zwischen den ökologischen Parametern von Ressourcenangebot und Ressourcenbeanspruchung, den ökonomischen Parametern des Arbeitsaufwandes und den demographischen Parametern wie Geburten-, Sterberate und Wachstumsrate, Gesundheits- und Ernährungszustand, etc. interessant.

Die meisten verbliebenen Sammler und Jägervölker sind heute - was die Ernährung betrifft - in die ökologischen Armutgebiete wie Trockenwüsten, tropischer Regenwald und polare Eisrandgebiete abgedrängt worden, so daß dem oberflächlichen Beobachter und selbst den Anthropologen bis in neuere Zeit das Leben unter solchen Umständen widerwärtig, brutal und mühselig erschien. Doch ist dieses Bild eher Produkt einer von der eigenen Kultur gefärbten Sichtweise, wobei zur Bewertung des Jäger- und Sammlerdaseins unsere zivilisierten Maßstäbe angesetzt worden sind, die - da unzutreffend und somit nicht übertragbar - ganz selbstverständlich ein solches Zerrbild liefern mußten. Genauere ethnologische Feldforschungen legen jedoch ein anderes Bild nahe, nämlich daß sich unter diesen „ärmlichen“ Bedingungen sogar fast so etwas wie eine ursprüngliche Wohlstands- und Freizeitgesellschaft³² entwickeln kann. Der Lebensstandard definiert sich ja nicht absolut aus der Menge der verfügbaren Güter, sondern aus der Zufriedenheit der Betroffenen heraus, aus deren Bedürfnissen, ihrer Befriedigung und des dazu notwendigen und ebenfalls subjektiv empfundenen Arbeitsaufwandes.

Beispielsweise waren Jäger und Sammler was dauerhaften Güterbesitz anbelangt sehr bescheiden. Da sie zum Lebensunterhalt sehr weite Flächen ausnutzen mußten, waren sie eine sehr mobile Gesellschaft. Wer aber beim ständigen Lagerplatzwechsel sein gesamtes Hab und Gut auf den eigenen Schultern zu tragen hat, der entwickelt sicherlich kein großes Bedürfnis zur Anhäufung materieller Güter. Eine typische Jäger und Sammlergemeinschaft bestand aus 10 bis 40, meistens aus 20 bis 25 Individuen, und sie benötigten je nach Produktivität des Biotops eine Fläche von 50 bis 1000 Quadratkilometern. Lag der Schwerpunkt der Nahrungsbeschaffung in der Jagd, nutzten sie eher eine größere, bei vorwiegend pflanzlicher Kost eine eher kleinere Fläche.

³² Achtung Zerrbild: *Wohlstand* und *Freizeit* sind spezifisch wertende Begriffe einer modernen abendländischen Gesellschaft und damit nicht geeignet einen *anderen* Kulturkreis *neutral* zu beschreiben.

Nehmen wir zum Beispiel die in der Kalahari als rezente³³ Jäger und Sammler lebenden !Kung San, deren Lebensweise seit den Fünfzigerjahren eingehend untersucht wurde.

Die San-Buschmänner im Süden Afrikas umfaßten in den fünfziger Jahren etwa 53.000 Personen, von denen die größere Zahl aber schon in engem Kontakt mit der Zivilisation bzw. mit benachbarten Agrargesellschaften stand. Um 1900 lebten noch 60% von ihnen als Jäger und Sammler, 1980 waren es weniger als 5%. Eine !Kung San Frau legt im Mittel pro Tag zwischen 3 und 20 Kilometer zur Nahrungssuche zurück. Beim Lagerwechsel trägt sie ihren gesamten Besitz (5 bis 15kg) bis zu 100km weit, auf unnötiges Besitztum verzichtet man da wohl gerne. Insgesamt bewältigt sie in einem Jahr etwa 2400km.

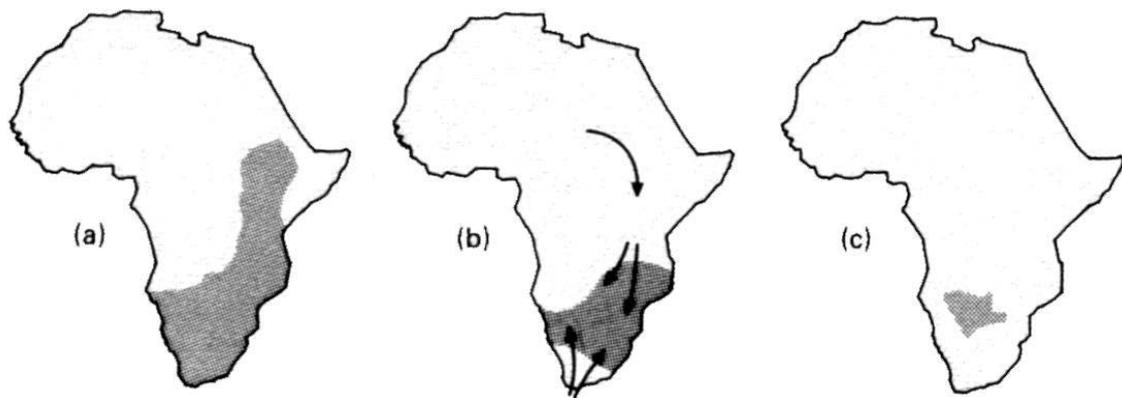


Abb. 1) Skelettfunde lassen den Schluß zu, daß die San-Völker einst ein viel größeres Gebiet in Süd- und Ostafrika bewohnten. Linguistische Befunde stützen die Vermutung, daß die San bis weit nördlich in Tansania heimisch waren (a). Als 1652 holländische Siedler am Kap eintrafen, war das San Territorium durch die von Norden und Westen vordringenden schwarzen kongoiden Völker bereits zusammengeschrumpft (b). Heute sind die San infolge der europäischen Expansion auf ein Rückzugsgebiet beschränkt, das fast ausschließlich in der Kalahari-Wüste Botswanas, Südafrikas und Angolas liegt - ein Trockengebiet, das niemand sonst haben wollte (c). Das Erbgut der San wird überdauern, aber ihre Kultur scheint dem Untergang geweiht zu sein. (Sieferle, S.145)

Sehen wir uns nun den notwendigen Arbeitsaufwand einer Jäger- und Sammlerkultur bei den !Kung San an. Bei der Nahrungsbeschaffung sammeln die Frauen ausschließlich, während die Männer sowohl sammeln als auch jagen. Kinder unter 15 Jahren, Alte über 60 Jahren und Kranke brauchen für ihren Lebensunterhalt nicht zu arbeiten, sie werden mitversorgt. Zur Nahrungsbeschaffung arbeiten die !Kung San nur zwei bis drei Tage die Woche, das ergibt für Männer Wochenarbeitszeiten von 22 und für Frauen von 13 Stunden durchschnittlich, das genügt. Zählt man die sonstigen anfallenden Arbeiten, die da wären: Herstellen von Gebrauchsgegenständen (Männer 7 bis 8 Std., Frauen 5 Std.), und Hausarbeit (vor allem Nahrungszuberei-

³³ *rezent*: noch in der Gegenwart lebend.

tung, Kinderbetreuung, Wasser- und Feuerholzholen: Männer 15 Std., Frauen 22 Std.) hinzu, so kommt man auf eine Gesamtwochenarbeitszeit von etwa 45 Std. bei den Männern und 40 Std. bei den Frauen. Dabei handelt es sich effektiv um die gesamte Zeit, die ein Mitglied dieser Kultur für seinen Lebensunterhalt, sowie für den Bestand der Gemeinschaft tätig ist. Übertragen auf unser heutiges modernes Leben wäre dies: Arbeitszeit zuzüglich Hausarbeit, Kinderbetreuung, Einkaufen, Behördengänge, etc.). Die leicht höhere Arbeitszeit der Männer wird durch die Mehrbelastung der Frauen durch die Kinderbetreuung ausgeglichen, dabei haben die Frauen bei ihren Sammeltouren pro Tag auf 5km etwa 9kg „Kinderlast“ mitzutragen.

Bei einer Arbeitszeit von 40 bis 45 Wochenstunden kann man schwer von einem widerwärtigen und mühsamen Leben sprechen. Wie sieht es aber mit dem Ertrag, der Arbeitsleistung aus? Diese Frage muß sich vor allem auf die Nahrungsbeschaffung beziehen. Sind die niedrigen Arbeitszeiten etwa erzwungen, weil sich unter den kärglichen Bedingungen der Kalahari nicht mehr erwirtschaften läßt, die Ressourcen bis zu ihren Grenzen belastet sind und somit ständiges Hungerleiden herrscht?

Geschlechterspezifisch steuern Frauen trotz geringerem zeitlichen Aufwand rund 60% der Nahrungskalorien bei, diese bestehen fast ausschließlich aus Pflanzen. Das Angebot ist reichhaltig, so sammeln sie bei ihren Streifzügen bis zu einhundert unterschiedliche Wurzel- und Knollenarten. Männer schaffen dafür das wesentlich begehrtere Fleisch herbei. 54 einheimische Tierarten sind dabei Ziel ihrer Jagd. Nahrungsreserven werden nicht angelegt, somit sind auch keine Methoden zur Konservierung entwickelt worden, denn Sammelgut, vor allem Nüsse, ist immer leicht verfügbar. Daß die Frauen bei der Nahrungsbeschaffung produktiver als die Männer sind (zwischen 50% und 70%), trifft auf die meisten warme Zonen bewohnende Jäger und Sammler zu. So sind sie auch im sozialen Gefüge den Männern gleichgestellt und nicht nur als Mütter, sondern auch als Mitversorger hochgeschätzt.

Die Arbeitsleistung bei der Nahrungsbeschaffung beträgt durchschnittlich 9.900kJ, davon 2.900kJ als Fleisch, pro Tag und Kopf. Das entspricht einer so ausreichenden und bekömmlichen Kost, daß den !Kung San (nach Überwinden der hohen Kindersterblichkeit) von Ärzten ein guter Gesundheitszustand bestätigt wird, von Hungerleiden keine Spur. Vor allem fehlen bei ihnen fast alle typischen Über- und Fehlerkrankheiten, wie etwa Herz- und Kreislaufkrankheiten³⁴, die bei ackerbauenden Primitiv- und Hochkulturen viel häufiger zu finden sind. Die durchschnittliche Lebenserwartung liegt wegen der hohen Kindersterblichkeit (40% bis zum 15. Lebensjahr, 20% allein schon im 1. Jahr) nur bei 20 bis 30 Jahren, ist aber nicht geringer als die der Ackerbau treibenden Völker bis in die Neuzeit.

³⁴ Der Fettgehalt afrikanischen Wildtierfleisches liegt etwa bei 4%, bei domestizierten Nutztieren beträgt der Fettgehalt des Fleisches 25-30%.

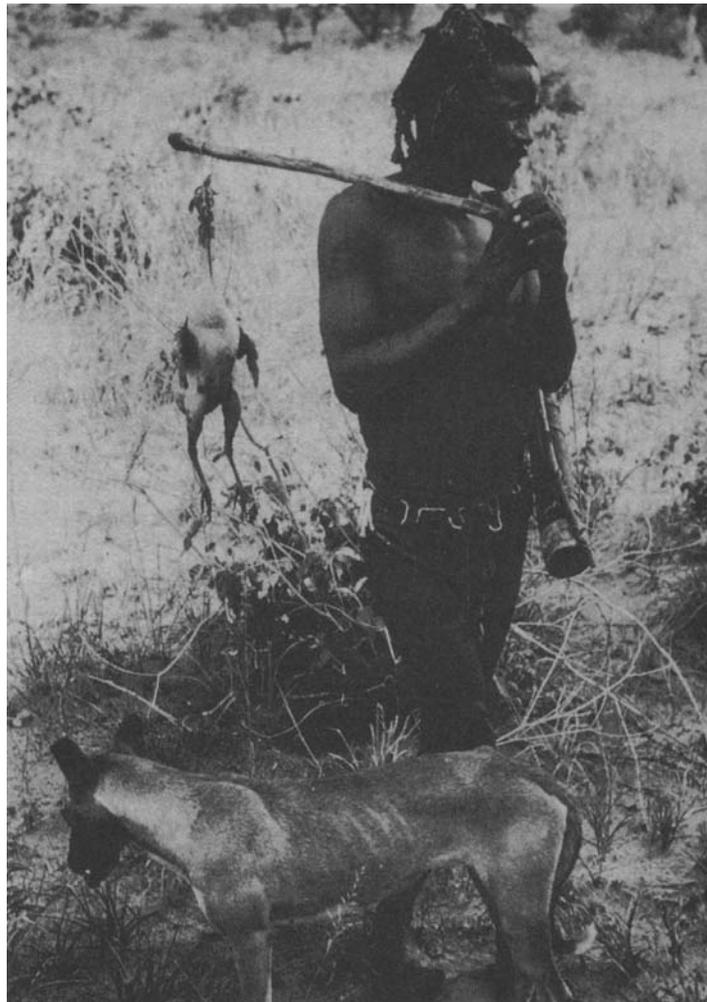


Abb. 2) In allen Wildbeutergesellschaften ist die Jagd das Vorrecht der Männer.
(Sieferle, S.154)

Diese Sammler und Jäger leben also recht gesund und auskömmlich bei beneidenswertem niedrigerem Arbeitsaufwand. Wie sieht es aber mit den natürlichen Ressourcen aus, werden diese ausgeschöpft, so daß ihre Knappheit die Bevölkerungszahl begrenzt? Dies ist nicht der Fall. Alle Beobachtungen deuten darauf hin, daß Sammler und Jäger keineswegs typischerweise am Existenzminimum vegetieren, sondern daß sie allgemein ihre Bevölkerungsdichte in sicherem Abstand von der Tragfähigkeitsgrenze der Umwelt zu halten wissen. Man hat geschätzt, daß sie nur weniger als die Hälfte der durch das Nahrungsangebot möglichen Populationsdichte halten, wobei sie selbst in Mangelzeiten noch unter der Tragekapazität der Umwelt bleiben.

Sie halten ihre Population also bei einer Dichte, bei der die grausamen Malthusschen Begrenzungsfaktoren (Hunger, Seuchen, Kriege) noch keineswegs in Aktion treten müssen. Die Nahrungsbasis ist ausreichend, Hungerleiden ist für die Jäger und Sammler eine Seltenheit. Die niedrige Populationsdichte gestattet es Epidemien nicht leicht, sich auszubreiten, zudem fördert der häufige Lagerplatzwechsel die Hygiene. Und Kriege oder territoriale Streitigkeiten sind insgesamt bei Jägern und Sammlern äußerst selten. Im Gegenteil, zwischen den verstreuten Gruppen herrschen eher friedliche Formen gemeinsamer Landnutzung und flexibler Gruppenzugehörigkeit vor, die ein - in schlechteren Jahren besonders wichtiges - durch Ver-