



**Evangelische Zentralstelle  
für Weltanschauungsfragen**

Impulse Nr. 23 Stuttgart III/1986

# **Das Wirklichkeitsverständnis der Naturwissenschaft**

von Hansjörg Hemminger

## INHALT

I. Zur Einleitung: Was ist Wirklichkeit?	2
II. Die Erkenntnismethode der Naturwissenschaft	5
III. Der Gegenstand der Naturwissenschaft: Die natürlichen Dinge	12
IV. Naturwissenschaft und menschliche Existenz	19
V. Naturwissenschaft und Theologie	27

# I. Zur Einleitung: Was ist Wirklichkeit?

## Wirklichkeit in der Umgangssprache

Eine gute Regel für Schulaufsätze besagt, daß man sich darüber klar werden muß, was das Thema zu bedeuten hat. Bei dem Versuch, diese Regel zu befolgen, stößt man im Fall eines Themas wie „Wirklichkeitsverständnis der Naturwissenschaft“ schnell auf Schwierigkeiten. Scheint es noch einigermaßen klar zu sein, was unter Naturwissenschaft zu verstehen ist – auch hier werden aber noch Anmerkungen zu machen sein – so führt die Kontemplation des Begriffs „Wirklichkeit“ in philosophische Probleme verschiedenster Art. Sie lassen sich bereits an unserer Umgangssprache aufzeigen, in der Worte wie „Wirklichkeit“ oder „wirklich“ merkwürdig zwiespältige Bedeutung annehmen können: Auf der einen Seite bezeichnet „Wirklichkeit“ die intersubjektiv feststellbare, tatsächliche Existenz eines Dings. Wenn jemand wegen eines Geräuschs in der Garage die Polizei alarmiert, muß er vielleicht erfahren, daß dort „in Wirklichkeit“ nur die aus Versehen eingesperrte Katze einen Ausweg suchte. Die „objektiv“ festgestellte Wirklichkeit steht bei diesem Sprachgebrauch der persönlich empfundenen Bedrohung gegenüber und korrigiert sie.

Auf der anderen Seite kann die „Wirklichkeit“ aber auch die persönliche Erfahrung sein, die über die intersubjektiv feststellbaren Tatsachen hinausreicht. Wenn ein Mensch sich aus der Fachliteratur über Hochalpentouren informiert, wird ihm vielleicht entgegengehalten, daß er nicht wisse, wie eine solche Tour „in Wirklichkeit“ sei. In diesem Fall bedeutet „in Wirklichkeit“ gerade nicht die faktisch korrekte Information, denn diese kennt der Betreffende bereits aus Fachbüchern. Die „Wirklichkeit“ besteht in diesem Fall in der persönlichen, ganzheitlichen Erfahrung einschließlich der Wirkung, die diese Erfahrung auf die menschliche Psyche ausübt. Die scheinbar gegensätzlichen Bedeutungen von „Wirklichkeit“ enthalten ein gemeinsames Element, das dafür verantwortlich ist, daß die Umgangssprache in beiden Fällen denselben Begriff verwendet: In beiden Fällen geht es um die Korrektur subjektiver, persönlicher Abbilder von Mensch und Welt anhand einer außerhalb des Individuums liegenden Realität. Im ersten Fall, in dem das subjektive Erleben der Gefahr durch die „Wirklichkeit“ einer harmlosen Katze korrigiert wird, steht das Wirkliche dem sachlichen Irrtum, der falschen Information über die Außenwelt, gegenüber. Im zweiten Fall, in dem eine unangemessene Einschätzung der eigenen Möglichkeiten durch die „Wirklichkeit“ korrigiert werden muß, steht die ganzheitliche Erfahrung dem unrealistischen Selbst- und Menschenbild gegenüber. Die unrealistische Einstellung verfälscht das Urteilsvermögen, obwohl ein Irrtum über die außermenschliche Welt nicht vorliegt. Sie erfordert eine Korrektur durch die praktische Erfahrung, wie die menschlichen Nerven und Gefühle in einer Extremsituation „wirklich“ reagieren.

Die „Wirklichkeit“ unserer Umgangssprache bedeutet also stets die subjektiv und intersubjektiv erfahrbare Realität von Selbst und Welt, die der inneren Repräsentation von Selbst und Welt (Selbst- und Weltbild) begegnet. Damit wird vorausgesetzt, daß diese Wirklichkeit auf einer vom menschlichen Denken und Wollen unabhängigen Realität beruht, an die der Mensch sich anpassen muß, will er nicht an ihr scheitern.

## Psychologische Wirklichkeit

Nun entsteht häufig dadurch Verwirrung, daß moderne Psychologen (im Gefolge der Existenzphilosophie) den Begriff der „Wirklichkeit“ viel enger bestimmen als die Umgangssprache und ihn ausdrücklich vom Begriff der „Realität“ abtrennen. Z.B. bezeichnet Paul Watzlawick (1) als „Wirklichkeit“ nur noch diejenige erfahrene und bewertete, im Individuum abgebildete Welt, die Wirksamkeit für das Denken und Handeln dessen gewinnt, der sich in ihr als in seiner persönlichen Wirklichkeit befindet. Nur aus einer solchen Einengung heraus wird seine Aussage verständlich, daß jeder Mensch eine eigene Wirklichkeit habe, die sich von der anderer Menschen unterscheidet. Die Umgangssprache geht im Gegenteil gerade davon aus, daß verschiedene Menschen dieselbe Wirklichkeit teilen, auch wenn sie sie unterschiedlich erleben und bewerten.

Paul Watzlawick läßt sogar die Auffassung anklingen, daß es eine Realität jenseits der subjektiven Wirklichkeiten gar nicht gebe. In jedem Fall hält er es für nutzlos, nach dieser „Realität“ jenseits des Individuums auch nur zu fragen. Allerdings fällt bei ihm auf, daß er seinen Skeptizismus nicht konsequent beibehalten kann, sobald es um praktische Fragen der Psychotherapie geht. In demselben Buch, in dem er die Idee einer objektiven Realität angreift (1), definiert er das Ziel einer Psychotherapie als den Versuch, das Denken und Handeln des Klienten besser an „die Wirklichkeit“ anzupassen. Realitätsferne, Verlust des Bezugs zur Wirklichkeit, werden von Watzlawick in Übereinstimmung mit der psychotherapeutischen Schulmeinung als Merkmale psychischer Probleme betrachtet. Hier wird die innermenschliche Wirklichkeit wieder zum Abbild einer außerhalb des Individuums liegenden Realität, an die der Mensch sich anpassen muß, ohne daß der Autor den Widerspruch auflöst.

Für den Zweck dieses Textes bietet es sich an, die psychologische Sprachregelung teilweise beizubehalten und Wirklichkeit und Realität voneinander zu trennen. Allerdings soll dabei der umgangssprachliche Realismus als richtig vorausgesetzt werden: Die Wirklichkeit im psychologischen Sinn steht so in Beziehung zur Realität, wie ein Abbild in Beziehung zum Original steht. Die „Wirklichkeit“ des Menschen ergibt sich dann aus seiner „inneren Repräsentation“ der Welt und der Erfahrungen, die er mit dieser Welt gemacht hat. Diese innere Repräsentation umfaßt Gedanken, Gefühle und erworbene Gewohnheiten ebenso wie angeborene, sogar körperliche, Aktions- und Reaktionsnormen. Solche Normen (z.B. der Fallreflex) sind ebenso durch Erfahrung angepaßt wie gedankliche Weltbilder, auch wenn es sich um stammesgeschichtliche Erfahrungen handelt, die im Erbgut, und nicht über Kulturmedien, weitergegeben werden (2).

Der Begriff „Realität“ soll in diesem Text folglich die faktische, von der menschlichen Erfahrung unabhängige Existenz eines Dings bedeuten. Der Begriff der Wirklichkeit soll dagegen das bezeichnen, was vom Menschen als wirksam erfahren wird und damit als wirksam erkennbar ist. Wenn man diese Trennung vornimmt, wird damit gleichzeitig ausgedrückt, daß die menschliche Wirklichkeit immer nur ein unvollständiges und verzerrtes Abbild der Realität sein kann, und zwar sowohl der Realität der Außenwelt als auch der Realität des eigenen Seins. Denn auch das „Ich“ hat im menschlichen Selbstbild, in der Selbsterfahrung, eine „Wirklichkeit“; und es hat eine Realität, die von dieser Wirklichkeit abweicht, die komplexe und unerfahrbare Seiten außerhalb der inneren „Wirklichkeit“ umfaßt.

Sowohl das Selbst als auch die Außenwelt können also in der inneren „Wirklichkeit“ durch bessere oder schlechtere, ähnlichere oder unähnlichere Abbilder der Realität vertreten sein: Die eine innere Wirklichkeit entspricht der erfahrbaren und erkennbaren Welt weniger, die andere mehr. Entsprechend ist die unrealistische „Wirklichkeit“ eher, die realistische weniger vom Scheitern an der „Realität“ bedroht. Wenn man diesen Schluß akzeptiert, wird es überraschenderweise möglich, das zweite begriffliche Problem unseres Themas einzubeziehen, das zu Anfang zurückgestellt wurde:

Was bedeutet der Begriff „Wissenschaft“, und was bedeutet der Begriff „Naturwissenschaft“ im Besonderen?

## **Wissenschaft als Annäherung an die Realität**

Wenn man, wie Paul Tillich es getan hat, Wissenschaft als die planmäßige Beschäftigung mit einem Teil der Welt versteht, so kann das Ziel dieser Beschäftigung mit den obigen Begriffen formuliert werden:

Das Ziel der Wissenschaft besteht in der planmäßigen, gezielten Annäherung der gedanklichen Wirklichkeit des Menschen an die Realität der Welt, also in der immer besseren – weil realistischeren – Abbildung der Welt in die Wirklichkeit menschlichen Denkens und Tuns (3). Diese Charakterisierung gilt für alle Wissenschaften. Die Naturwissenschaften beschäftigen sich lediglich mit einem besonderen Teil der Welt, nämlich mit den natürlichen Dingen: der Doktor der Naturwissenschaften ist der Doktor rerum naturalium. Und da wir von der Natur, im Gegensatz zu anderen Realitäten, eine unmittelbare Sinneserfahrung haben, gewinnt die „planmäßige Beschäftigung mit der Natur“ ein besonderes Gepräge. Das drückt sich in der besonderen Methodik der Naturwissenschaft aus, die man als „empirisch“ bezeichnet und die die „Wirklichkeit“ des Naturwissenschaftlers und der Naturwissenschaft wesentlich bestimmt. Daher erweist es sich als notwendig, sich näher mit dieser Methodik zu beschäftigen.

Allerdings gibt es viele Wissenschaftler, die mit der hier gegebenen Charakterisierung der Naturwissenschaft nicht einverstanden wären. Sie fassen den Teil als Ganzes auf und betrachten die „natürlichen Dinge“ als die einzigen, denen Realität zukommt. Wenn man so denkt, wird die Naturwissenschaft zur einzig möglichen Wissenschaft, die Wirklichkeit und Realität einander annähern kann, und ihre empirische Methodik wird die einzige legitime wissenschaftliche Arbeitsweise.

Der Name für diese Art von Erkenntnistheorie ist bekannt, er lautet Positivismus. Und die dazugehörige Naturphilosophie trägt den Namen Naturalismus – beides bezeichnet Einstellungen, die innerhalb und außerhalb der Naturwissenschaft von unzähligen Menschen geteilt werden. Trotzdem wird sich zeigen, daß Positivismus und Naturalismus nicht die einzigen und alleinigen Grundlagen des Wirklichkeitsverständnisses der Naturwissenschaft sein müssen. Im Gegenteil wird sich zeigen, daß die Wirklichkeit der naturwissenschaftlichen Erkenntnis mit

größeren Wirklichkeiten durchaus koexistieren kann, vor allem mit der Wirklichkeit des christlichen Glaubens, der, geschichtlich gesehen, sogar eine Grundlage der Naturwissenschaft bildet. Doch um diese Aussage zu begründen, kann dem Leser der Gang durch die trockenen Grundlagen naturwissenschaftlicher Methodik nicht erspart werden.

## II. Die Erkenntnismethode der Naturwissenschaft

### Einige Begriffsbestimmungen

Die Naturwissenschaft wird heute als ein gesellschaftliches Unternehmen verstanden, das darauf zielt, die dem Menschen zugängliche Naturerfahrung soweit als möglich zu sammeln, logisch zu ordnen und in einem System von Aussagen auszudrücken. Die Grundlage dieses Aussagesystems bildet daher eine allgemeingültige, nachprüfbar beschreibende Naturphänomene. Der Ausdruck „Beschreibung“ bedeutet, formal gesehen, daß man eine „inhaltliche Definition“ natürlicher Dinge gibt (Typen, Verläufe, Maße), die meist auf der Umgangssprache beruht. Die so beschriebenen Naturphänomene werden dann durch logische oder umgangssprachliche Regeln verknüpft, d.h. sie werden wie formallogische Zeichen und Begriffe behandelt, für die logische Gesetzmäßigkeiten zwingend gelten. Wenn möglich und nötig, werden die Zusammenhänge mathematisch ausgedrückt, da die Mathematik diejenigen logischen Systeme liefert, die sich zwingend aus widerspruchsfreien Grundannahmen (Axiomen) ergeben. Was wir als Naturgesetze bezeichnen, sind solche logisch-mathematischen Verknüpfungen zwischen Naturphänomenen, die den Charakter von Allsätzen haben: Naturgesetze sollen nicht nur zu bestimmten Orten und Zeiten, sondern allgemein gelten (4). Hierzu ein Beispiel: In der Biologie gibt es eine Regel, nach der Bakterien nie einen echten Zellkern haben. Formal hat diese Regel die Form eines Allsatzes, denn sie gilt für alle Bakterien unter allen Umständen. Die Naturphänomene, die logisch verknüpft werden, sind die des Bakteriums und des Zellkerns – beide müssen allgemeingültig beschrieben und damit inhaltlich definiert sein. Die logische Verknüpfung besteht nur in einem einfachen „wenn – dann nicht“, für dessen Formulierung man keine mathematischen Symbole benötigt. Wenn man dagegen erklären will, wie eine Bakterienkultur bei freiem Angebot aller Lebensgrundlagen an Masse zunimmt, bietet sich die mathematische Formulierung  $N(t) = N(0) e^{k \cdot t}$  an (exponentielles Wachstumsgesetz). Es wäre mühselig, diese Erklärung in einer anderen als der mathematischen Formelsprache zu geben, und eine umgangssprachliche Formulierung ließe sich nur schwer in der Praxis anwenden. Trotzdem besteht kein grundsätzlicher Unterschied zwischen umgangssprachlich formulierten und mathematisch-logisch formulierten Naturgesetzen. Allerdings haben verschiedene Naturgesetze einen verschiedenen Geltungsbereich und in den Augen der Naturwissenschaftler auch einen verschiedenen Grad an Gewißheit. Man spricht deshalb von unterschiedlichem „Erklärungswert“ und unterschiedlicher „Wahrheitsnähe“ eines Gesetzes (Karl Popper). Die Unterschiede der Gewißheit oder Wahrheitsnähe werden durch verschiedene Begriffe wie Arbeitshypothese, Hypothese, Theorie, Theorem und (neuerdings) Paradigma ausgedrückt. Unter „Theorem“ und „Paradigma“ werden dabei nur Gesetze mit weitem Geltungsbereich verstanden. Im Gegensatz zu einer verbreiteten Ansicht gehen aber alle diese Aussageformen fließend ineinander über, und die Grenzziehungen sind mehr oder weniger willkürlich. Trotzdem gibt es natürlich eine Skala verschiedener Allgemeingültigkeit und auch eine Skala verschiedener Gewißheiten. Der Grad der Gewißheit eines Gesetzes hängt dabei vor allem von der Zahl an Bestätigungen

ab, die das Gesetz erhalten hat. Je mehr alte und neue Erfahrungen mit ihm übereinstimmen, desto sicherer erscheint es der „scientific community“. Allerdings bestimmt auch die Größe des Anwendungsbereichs den Stellenwert einer Theorie erheblich mit. Je allgemeiner die Theorie anwendbar ist, desto mehr richtige Erklärungen benötigt sie zur Stützung, aber desto länger dauert es auch, bis sie aufgrund falscher Erklärungen wieder geändert werden kann. Umfassende Theorien mit weitreichenden Folgerungen werden nur sehr zögernd angenommen, aber auch sehr zögernd aufgegeben. Dieser Zusammenhang wird später nochmals zur Sprache kommen.

## Was ist eine Erklärung?

Naturwissenschaftliche Theorien werden also weitgehend an ihrer Wahrheitsnähe und an ihrem Erklärungswert gemessen. Ihre praktische Bedeutung besteht darin, daß sie zutreffende Erklärungen von natürlichen Sachverhalten und Naturvorgängen ermöglichen, und zwar sowohl im Rückblick (Retrognose), als auch vorausschauend (Prognose). Eine Erklärung im Sinn der Naturwissenschaft liegt vor, wenn der zu erklärende Sachverhalt auf bestimmte natürliche Bedingungen und auf bestimmte Naturgesetze zurückgeführt wird. Anders gesagt: Als naturwissenschaftlich erklärt gilt ein Sachverhalt dann, wenn gezeigt werden kann, daß die vorliegenden Ursachen (Bedingungen) nach den zugrunde gelegten Gesetzen diesen und keinen anderen Sachverhalt hervorbringen mußten (nach dem deduktiv-nomologischen Erklärungsmodell von Hempel-Oppenheim) (5).

Es geht also immer um eine Beziehung von Ursache und Wirkung; die naturwissenschaftliche Erklärung stellt grundsätzlich eine Kausalerklärung dar (6). Die Ursachen sind dabei, wie gesagt, von zweierlei Art: Einmal handelt es sich um die momentanen Bedingungen eines Geschehens, zum anderen um allgemeingültige Gesetze. Der „wenn-dann-Satz“ einer naturwissenschaftlichen Kausalerklärung lautet im Prinzip immer gleich: „Wenn die Voraussetzungen so sind, wie sie beschrieben werden, und wenn diese allgemeinen Gesetze gelten, dann müssen jene Folgen auftreten.“ Meist hat die Erklärung (wie hier) die Form der Prognose. Die Retrognose beruht jedoch auf demselben „wenn-dann-Satz“, lediglich der Schluß wird umgekehrt gezogen.

Aber wie extrahiert man nun eigentlich aus der Naturerfahrung, aus Beobachtung, Beschreibung und Experiment, diejenigen Theorien und damit diejenigen Kausalerklärungen, die als einigermaßen gewiß gelten können und die die menschliche Wirklichkeit der Realität der sinnlich erfahrbaren Natur erfolgreich näherbringen? Mit anderen Worten, wie werden „realistische“ von „unrealistischen“ Erklärungen unterschieden?

## Hypothetischer Realismus und Reproduzierbarkeit

Wenn durch menschliche Sinneserfahrung überprüft werden soll, welche Kausalbeziehung zwischen natürlichen Phänomenen besteht, so muß zuerst gefordert werden, daß die menschliche Sinneserfahrung selbst „realistisch“ ist. (Dasselbe gilt für die Möglichkeit zuverlässiger Beschreibung, aber dieser Gedanke soll hier nicht ausgeführt werden.) Die Sinneserfahrungen müssen nicht die ganze Realität der „natürlichen Dinge“ in die menschliche Wirklichkeit abbilden – das tun sie mit Sicherheit nicht. Aber sie müssen in der Regel, und im Vergleich vieler Personen, mit der Realität der natürlichen Dinge in einer geordneten, zuverlässigen Beziehung stehen. Wie in der Einleitung geschildert, geht die Umgangssprache (und mit ihr die Alltagserfahrung) davon aus, daß unsere Sinne in der Tat die Realität der Natur widerspiegeln. Durch Erfahrung beweisbar ist diese Prämisse nicht, da sie selbst die Voraussetzung für die Möglichkeit realistischer Erfahrung bildet. Man hat sie daher in der Erkenntnistheorie den „hypothetischen Realismus“ genannt.

Daß manche Sinneserfahrungen (seien es religiöse Visionen oder Halluzinationen eines Betrunkenen) im intersubjektiven Vergleich keine Ordnung und Zuverlässigkeit in Bezug auf „natürliche Dinge“ erkennen lassen, stört die Arbeit der Naturwissenschaft (und die Erfahrungserkenntnis im Alltag) nicht. Gefordert wird nicht der Realismus jeder einzelnen Sinneserfahrung, sondern die grundsätzliche Möglichkeit des Realismus sinnlicher Wahrnehmung. (Die Vision eines Heiligen und der Alptraum des Betrunkenen fallen selbstverständlich in verschiedene Kategorien der Wahrnehmung, obwohl beide die Bedingungen des hypothetischen Realismus nicht erfüllen: Die Vision kann durchaus eine Realität abbilden, aber sie wird sich in der Regel nicht auf „natürliche Dinge“ beziehen, und sie wird sich mit Sicherheit nicht bei verschiedenen Menschen auf dieselben „natürlichen Dinge“ beziehen lassen. Der Alptraum dagegen ist als Naturwahrnehmung unrealistisch, er bezieht sich überhaupt nicht auf „Dinge“ außerhalb des Menschen, sondern auf den Zustand des Sinnes- und Wahrnehmungssystems selbst.)

Ich kann hier auf den hypothetischen Realismus nicht näher eingehen. Aber dieses Versäumnis wiegt nicht allzu schwer, da jedermann in seinem „Erkenntnisalltag“ sowieso mindestens von ihm ausgeht, wenn nicht sogar von einem naiven Realismus. In der Praxis nimmt man im Alltag und in der Naturwissenschaft an (beweisbar ist auch dies nicht), daß Sinneswahrnehmungen dann realistisch sind, wenn verschiedene Menschen unter verschiedenen Nebenumständen vom selben „natürlichen Ding“ dieselben Wahrnehmungen machen. Ob dies zutrifft, kann natürlich nur geprüft werden, indem sich die Beobachter einander mitteilen. Das heißt, in der Praxis läßt sich der „hypothetische Realismus“ einer Erfahrung nur für mitteilbare, kommunizierbare Sinneserfahrungen feststellen.

Wenn man nun davon ausgeht, daß Wahrnehmungen von natürlichen Dingen realistisch und mitteilbar im angedeuteten Sinn sein können, so ergibt sich der Weg von selbst, auf dem die Zuverlässigkeit eines Naturgesetzes geprüft werden kann: Als wesentliches Kriterium (im Alltag wie in der Naturwissenschaft) wird die Wiederholbarkeit, die Reproduzierbarkeit, von Phänomenen benutzt, die das Gesetz vorhersagt. Dabei muß jede einzelne Erfahrung eines vorhergesagten Ergebnisses wiederholbar sein, erst eine solche Reproduzierbarkeit durch die „scientific community“ weist sie als realistisch aus. Auf diese Weise gesicherte Erfahrungen werden

als „Basissätze“ formuliert. Aber auch sehr allgemeine und abstrakte Naturgesetze werden bestätigt, weil sie unter den verschiedensten Bedingungen mit der Erfahrung übereinstimmen. Im folgenden Abschnitt soll untersucht werden, welche praktischen Auswirkungen auf den Erkenntnisprozeß es hat, wenn die Reproduzierbarkeit einer kommunizierbaren Erfahrung als Kriterium für den Realismus dieser Erfahrung benutzt wird.

## **Zur Verfügbarkeit von Naturphänomenen**

Aus der erkenntnistheoretischen Prämisse, daß Naturgesetze auf mitteilbarer und wiederholbarer Erfahrung beruhen müssen, ergeben sich für die Naturwissenschaft wesentliche Einschränkungen:

Reproduzierbar sind nur Phänomene, deren Auftreten für den Menschen verfügbar ist. Ereignisse, die nicht in irgendeiner Form verfügbar sind, lassen sich weder reproduzierbar beobachten, noch gar reproduzierbar im Experiment untersuchen. Verfügbarkeit bedeutet selbstverständlich nicht, daß ein „natürliches Ding“ vom Menschen erzeugbar sein muß: Die Astronomen können keine Supernova auslösen, und selbst die kleinste Zwergsonne sprengt den Rahmen astrophysikalischer Labors. Aber Sonnen sind für den Astronomen insofern verfügbar, als sie zuverlässig zu bestimmten Stunden unter ähnlichen Bedingungen für seine Instrumente zur Verfügung stehen, und selbst eine Supernova läßt sich vom Astronomen immerhin als solche erkennen, wenn er zufällig auf sie stößt – wobei sich der Mangel an Reproduzierbarkeit hier (soweit ich weiß) bereits in einem deutlichen Mangel an Gewißheit in den Theorien bemerkbar macht.

Ereignisse, deren Ursachen und Randbedingungen für den Menschen nicht verfügbar sind, lassen sich nicht zuverlässig beschreiben oder gar als Ursache und Wirkung innerhalb einer Kausalbeziehung untersuchen. Daher besteht die Kunst des naturwissenschaftlichen Beobachters und Experimentators immer darin, Ereignisse unter so beherrschbaren Bedingungen zu verfolgen, daß sie reproduzierbar sind. Meist bedeutet dies, daß möglichst einfache Anfangsbedingungen und Randbedingungen gefunden werden müssen, so daß die Vergleichbarkeit der Ereignisse gesichert ist. Wo dies nicht möglich ist, bleibt nur der Ausweg, deutlich unterschiedliche Ereignisse mit vereinfachenden Annahmen zusammenzufassen und die unterschiedlichen Bedingungen zu ignorieren. Dadurch wird aber sowohl die Beschreibung als auch die kausale Verknüpfung der Phänomene unsicher, da die Zulässigkeit der vorgenommenen Vereinfachungen vorausgesetzt werden muß. Auf bewußten Vereinfachungen beruhende naturwissenschaftliche Theorien sind immer weniger „gewiß“ als Theorien über Phänomene, die sich gut reproduzieren lassen. Entsprechend unsicher oder sicher werden auch alle Erklärungen, die auf diesen Theorien beruhen.



## Die Bedeutung der Randbedingungen

Die Unterscheidung zwischen den „eigentlichen“ Ursachen eines Ereignisses und seinen Randbedingungen beruht allerdings auf dem menschlichen Forscherinteresse, nicht auf der Realität der Natur. Als wichtig werden diejenigen Bedingungen eines Ereignisses betrachtet, die man untersuchen will und die man evtl. variieren will, um den Effekt einer Veränderung zu überprüfen (daher spricht man in einer mathematischen Sprache gerne von „Variablen“ eines Ereignisses). Als Randbedingungen werden diejenigen Kausalfaktoren betrachtet, an deren Einfluß auf das Ereignis man z.Zt. nicht interessiert ist und die man daher konstant halten (oder mindestens „kontrollieren“) will, sofern sie nicht von selbst konstant sind. Die Fähigkeit dazu ist, wie gesagt, die Voraussetzung für den naturwissenschaftlichen Erfahrungsgewinn schlechthin.

Trotzdem spielen die „Randbedingungen“ in der Forschungspraxis eine wesentliche Rolle, nämlich für die Interpretation der Ergebnisse eines Experiments bzw. einer Beobachtung. Wenn die vermutete Kausalbeziehung sich bestätigt, wird in der Regel geschlossen, daß die Ursache A (die untersucht werden sollte) wirklich über die vermutete logische Verknüpfung B hervorbringt. Aber es könnte immer auch sein, daß eine nicht hinreichend kontrollierte Randbedingung das richtige Ergebnis mitbestimmte, so daß die Kausalbeziehung anders formuliert werden müßte. Diese Interpretationsmöglichkeit wird dann bedeutsam, wenn unterschiedliche Erklärungen für ein Phänomen aufeinandertreffen und jede Seite die Ergebnisse der Gegenpartei so deuten muß, daß sie in die eigene Theorie passen.

Praktisch viel bedeutsamer ist jedoch der Fall, daß ein Experiment oder eine Beobachtung der im Augenblick gültigen Theorie zuwiderläuft. Auch dann muß nicht zwingend geschlossen werden, daß die Theorie grundsätzlich nicht zutrifft. Es bleibt immer die Möglichkeit, einen Mangel bei der Beschreibung oder der Kontrolle der „Randbedingungen“ anzunehmen und den Mißerfolg damit zu erklären. In der Praxis ist ein Naturwissenschaftler keineswegs ohne weiteres bereit, seine Theorien zu verwerfen, wenn ihm ihre Bestätigung nicht mit jedem Experiment und jeder Beobachtung gelingt. Solange als möglich versucht er, die Grundzüge der Theorie durch Spezifizierung von Bedingungen, durch Erweiterungen u. ä. zu erhalten. Und dieses Vorgehen ist auch durchaus vernünftig, denn die Theorie konnte ja bereits eine Vielzahl von Erfahrungen zuverlässig erklären. Wann und wie er schließlich doch grundlegende Gesetze verändert, anstatt an Spezifizierungen und Erweiterungen zu arbeiten, hängt von einer Reihe inner- und außerwissenschaftlicher Umstände ab, auf die später noch näher eingegangen werden soll. Vorher soll jedoch die erkenntnistheoretische Prämisse, daß die zu untersuchenden Naturereignisse „verfügbar“ sein müssen, anhand eines Beispiels dargestellt werden.

## Beispiel Ökosystem

Ein gutes Beispiel für Phänomene, die schwer oder gar nicht verfügbar im obigen Sinn sind, bilden die Veränderungen in natürlichen Ökosystemen mit ihren zahlreichen, schwer untersuchbaren Wechselwirkungen zwischen der belebten und der unbelebten Natur. Bereits verhältnismäßig einfache Fragen, wie z.B. die Frage,

wovon Häufigkeit und Verteilung der Tiere eines Lebensraums bestimmt werden, lassen sich kaum mehr empirisch beantworten. Schon früh wurde erkannt, daß dabei nicht einfache Kausalketten, sondern komplexe Ursache-Wirkungs-Netze vorliegen, für deren empirische und rechnerische Erfassung ein enormer – und manchmal nicht leistbarer – Aufwand nötig ist. Nur in besonders einfachen Fällen erweist sich ein solches System als hinreichend „verfügbar“, um naturwissenschaftliche Erklärungen zu erlauben:

Ein solches relativ einfaches System bildet z.B. das System planktonischer (im Wasser treibender) Organismen der Nordsee (7). Dieses System hängt von der Nährstoffproduktion von Algen ab, und zwar einerseits von der Menge an Kieselalgen (Diatomeen) und andererseits von der Menge aller anderen einzelligen Algen. Im normalen Zustand der Nordsee überwiegen die Kieselalgen, die wiederum Ruderfußkrebse (Copepoden) als Nahrung dienen. Die Krebschen werden ihrerseits von der Seestachelbeere (einer kleinen Rippenqualle) gefressen. Allerdings wird dieser Druck auf die Population der Krebschen in Grenzen gehalten, weil große Ruderfußkrebse umgekehrt die Larven der Seestachelbeere fressen können. Geht es der Krebspopulation gut (hat sie viel Nahrung), enthält sie viele große Exemplare, die viele Larven der Seestachelbeere vertilgen, und folglich bleibt die Zahl der erwachsenen Räuber gering: die Populationen von Algen, Ruderfußkrebse und Seestachelbeere stehen im (jahreszeitabhängigen) Gleichgewicht.

Dieses Gleichgewicht wird in der Nordsee gestört, da durch die Einleitung von Schmutzstoffen die kleinen Grünalgenformen zunehmen, so daß die Nahrungsgrundlage für kleine Ruderfußkrebse besser, für große aber schlechter wird. Dies kommt der Seestachelbeere zugute: Sie findet viel Nahrung, während ihre Larven wenig gefressen werden. Es kommt zur „Dominanz“ der Seestachelbeere im Plankton, die Zahl der Ruderfußkrebse nimmt stark ab und die Zahl der Seestachelbeeren zu. Auch die Population an einzelligen Algen wächst stark an, da sie nicht mehr hinreichend gefressen werden. Im Extrem kommt es durch Massenvermehrung einer Alge (Noctiluca) zum sogenannten „Meeresleuchten“. Dieser Zustand ist jedoch selbst instabil, da die übermäßig vorhandenen Seestachelbeeren entweder verhungern müssen oder selbst von einem Feind gefressen werden (einer größeren Rippenqualle, der Seemelone). Erst nach dem Zusammenbruch der Seestachelbeer-Population kann sich die Population der Ruderfußkrebse wieder erholen.

Es ließ sich beweisen, daß sich in der Nordsee im Sommer in der Tat zwei unterschiedliche Ökosysteme entwickeln: In den schmutzbelasteten Zonen (meist in Küstennähe) eine Dominanz von Seestachelbeere und Seemelone, in weniger belasteten Gebieten eine Dominanz der Ruderfußkrebse. Die Zusammenhänge, die hier kurz und sehr vereinfacht geschildert wurden, konnten nur durch einen hohen Aufwand an Messungen im Meer, Laboruntersuchungen und Computersimulationen geklärt werden. Nur moderne Rechenanlagen machen es möglich, die vielen Einzelprozesse, die gleichzeitig ablaufen und sich gegenseitig beeinflussen, hinreichend nachzubilden. Trotzdem beschreibt das Rechenmodell, das dabei entsteht, keineswegs das ganze Ökosystem. Auch auf das Plankton der Nordsee wirken viele andere Einflüsse ein (nicht-planktonische Räuber, Witterung usw.), die im Modell nicht erfaßt sind. Es wird nur ein Teilsystem beschrieben, das dadurch handhabbar gemacht wird, daß schwächere oder im Moment uninteressante Einflüsse ignoriert werden. Das Modell gilt also auch nur so lange, als die vorgenommenen Vereinfachungen zulässig sind. Wenn in der Natur irgendein Umstand eintritt, der einen zusätzlichen

Einfluß bedeutsam macht (und das kann ständig geschehen), sind die „Erklärungen“, die aufgrund dieses Modells gegeben werden, nicht mehr zutreffend.

## **Aussagen geringer Gewißheit**

Das Beispiel der Ökosysteme macht deutlich, daß zwischen „verfügbaren“ und „unverfügbaren“ Ereignissen ein fließender Übergang besteht. Die Kontrolle ist niemals so vollkommen, daß ein Naturphänomen perfekt reproduzierbar wäre. Damit gibt es aber auch keine vollkommen sicheren Erklärungen dieser Phänomene und ihrer Wirkungen, sondern es gibt lediglich eine Skala von gut belegten Aussagen bis hin zu bloßen Vermutungen. Dies gilt selbst für die „harten“ Erklärungen der Physik, obwohl die erkenntnistheoretischen Zweifel sich dort praktisch wenig auswirken:

Die Steine, die Galilei vom schiefen Turm zu Pisa fallen ließ, fielen nicht alle unter denselben Bedingungen. Auch für sie mußte Galilei vereinfachende Annahmen machen, z.B. vernachlässigte er den Luftwiderstand. Trotzdem war die Reproduzierbarkeit der Einzelereignisse so gut, daß Galilei ein Fallgesetz formulieren und überprüfen konnte. In einer viel schwierigeren Situation befindet sich ein Ingenieur, der die Wahrscheinlichkeit für einen Unfall in einer chemischen Produktionskette berechnen soll. Er kann zwar ebenfalls experimentieren, aber er kann nicht alle möglichen Unfälle, vielleicht sogar nicht einmal einen möglichen Unfall, hinreichend reproduzieren, um das Auftreten erklären und vorhersagen zu können. Das heißt, daß das Ereignis „Unfall“ weit weniger verfügbar ist als das Ereignis fallender Steine. Der Ingenieur muß viel stärker vereinfachen und viel mehr mit unprüfbareren Annahmen operieren als Galilei, und entsprechend unsicher wird seine Aussage werden. Ist der Ereignisablauf kompliziert genug (beruht er auf vielen unkontrollierten Randbedingungen), kann die Erklärung als Vorhersage praktisch unbrauchbar werden, weil sich ihre Zuverlässigkeit von der reinen Ratens kaum mehr unterscheidet.

Ähnliche Folgen hat es, wenn die Bedingungen eines Ereignisses – seien sie nun kompliziert oder unkompliziert – gar nicht mehr beschreibbar sind. Für geschichtliche, einmalige Ereignisse in der Natur trifft dies immer zu, sofern die Umstände nicht zufällig sehr gut dokumentiert werden. Die Entstehung des Elefanten in der Evolution der Säugetiere war ein einmaliges Ereignis, das sich außerhalb menschlicher Erfahrung abspielte, das sich nie mehr wiederholen wird und dessen Bedingungen im nachhinein kaum mehr beschreibbar sind. Damit sind diese Bedingungen aber auch nicht mehr reproduzierbar, selbst wenn dies technisch möglich wäre (was ebenfalls nicht gilt). Es kann daher auch keine Kausalerklärung für die Existenz von Elefanten geben, die über den Gewißheitsgrad einer nebelhaften Spekulation hinausginge. Es existiert zwar ein allgemeiner Erklärungsansatz für die Veränderung von Lebewesen in Anpassung an die Umweltbedingungen, nämlich die biologische Selektionstheorie (in der Form des Neo-Darwinismus oder der „synthetischen Theorie“). Daß die Entstehung des Elefanten ebenfalls unter ihre Gesetzmäßigkeit fällt, stellt jedoch eine bloße Annahme dar. Einen empirischen Beweis dafür gibt es nicht.

Diese Aussage bedeutet nicht, daß die Selektionstheorie nicht gut begründet wäre, aber sie bedeutet, daß die Existenz von Elefanten nicht als Bestätigung der Selektionstheorie dienen kann. Weiterhin bedeutet sie, daß die Gewißheit, die die Selektionstheorie als abstraktes Erklärungsmuster hat, nicht ohne weiteres auf das stammesgeschichtliche Einzelereignis übertragen werden kann. Mit anderen Worten: Die Biologie hat sehr gute, ja nahezu unbezweifelbare Erfahrungen damit, daß die Selektionstheorie „funktioniert“, d.h. daß sich adaptive Veränderungen von Lebewesen nach darwinistischem Muster abspielen können. Sie hat jedoch so gut wie keine Belege dafür, daß sich irgendein früheres stammesgeschichtliches Ereignis wirklich so abgespielt hat. Daher hat ein Allsatz wie: „Die gesamte Geschichte der Lebewesen beruht auf Variation und Selektion nach der biologischen Selektionstheorie“ so gut wie keine Gewißheit naturwissenschaftlicher Art.

Ähnlich unverfügbar wie komplizierte Einzelabläufe und ähnlich schlecht dokumentierbar wie stammesgeschichtliche Entwicklungen sind nahezu alle Ereignisse des menschlichen Alltags, die das individuelle und soziale Leben bestimmen. Daher kann die Naturwissenschaft große Bereiche der menschlichen Lebenswirklichkeit von vornherein nicht erfassen, und zwar bereits aufgrund ihrer eigenen methodischen Voraussetzungen, nicht etwa nur aufgrund des Glaubens an übernatürliche Einflüsse. Die Frage, „warum gerade Onkel Theodor diesen schlimmen Unfall hatte“, oder „warum so wenig Gemeinschaftsgefühl in unserem Dorf herrscht“, läßt sich immer nur mit allgemeinen Regeln und in Teilaspekten, nie aber mit naturwissenschaftlicher Gewißheit beantworten. Man bezeichnet solche, methodisch bedingten, Grenzen naturwissenschaftlicher Erklärungsmöglichkeiten mit dem Begriff der „objektiven Unvorhersehbarkeit“ von Ereignissen. Der Begriff „objektive Unerklärbarkeit“ trifft den Sachverhalt eher noch besser. Es dürfte unmittelbar einsichtig sein, daß „objektiv unvorhersehbare“ Ereignisse für das menschliche Leben und Handeln eine entscheidende Rolle spielen und daß sich dies durch naturwissenschaftliche Forschung nicht grundlegend ändern läßt. Der Bereich des „objektiv Erklärbaren“ ist zwar groß, und die Naturwissenschaft hat ihn noch lange nicht ausgeschöpft. Aber auch der Bereich des „objektiv Unerklärbaren“ existiert, und damit trifft die Erkennbarkeit und Machbarkeit der „natürlichen Dinge“ auf eine Grenze von hoher praktischer Bedeutung.

### **III. Der Gegenstand der Naturwissenschaft: Die natürlichen Dinge**

#### **Die Kritisierbarkeit naturwissenschaftlicher Erklärungen**

Die objektive Unerklärbarkeit vieler Naturphänomene ergibt sich für die Naturwissenschaft aus der fehlenden Reproduzierbarkeit ihrer Bedingungen. Diese methodische Einschränkung bewirkt, daß die Wissenschaft von den „natürlichen Dingen“ keineswegs alle „natürlichen Dinge“ gleichermaßen untersuchen kann. Darin liegt jedoch nicht die einzige Grenze für die Erklärungsmöglichkeiten der Naturwissenschaft. Eine weitere Grenze besteht darin, daß sich nicht alle Ereignisse der Realität unbedingt auf „natürliche Dinge“ beschränken müssen. Sowohl bei den Ursachen als auch bei den Folgen der verschiedensten Ereignisse können grundsätzlich Faktoren eine Rolle spielen, die nicht zur sinnlich erfahrbaren Wirklichkeit des Menschen gehören. Hierzu ein Beispiel:

Die Aussage Bergsons, daß der „élan vital“ (eine Art unpersönlicher Weltgeist) die Evolution vorantreibt und lenkt, liefert eine Kausalerklärung für die biologische Stammesgeschichte. Es handelt sich aber nicht um eine naturwissenschaftliche Kausalerklärung, da der „élan vital“ kein natürliches Ding darstellt, von dem wir realistische Sinneserfahrungen machen könnten. Über die Richtigkeit der Kausalerklärung, also über ihren relativen Realismus, sagt dies noch nichts aus. Von der Naturwissenschaft her gesehen, kann es sich um eine richtige oder um eine falsche Erklärung handeln, denn die empirische Methode der Erkenntnisgewinnung läßt eine Entscheidung darüber nicht zu. Sollten die Anhänger des „élan vital“ unvorsichtig genug sein, aus ihrer Philosophie Aussagen über „natürliche Dinge“ abzuleiten (z.B. über die Geschwindigkeit einer stammesgeschichtlichen Entwicklung), so könnte die Naturwissenschaft diese Aussage nachprüfen und evtl. widerlegen. Damit wäre aber lediglich die einzelne Ableitung als falsch erkannt, nicht die Weltgeistlehre als solche. Allgemein gesprochen: Naturwissenschaftliche Erklärungen sind immer bruchstückhafte, partikuläre Erklärungen, die niemals in Konkurrenz zu irgendeiner ganzheitlichen Weltdeutung oder Weltanschauung stehen. Allerdings kann nur eine solche Weltanschauung als realistisch gelten, in die sich die partikulären naturwissenschaftlichen Gesetze einfügen lassen. Die Aufgabe der Einfügung, der ganzheitlichen Interpretation der Naturwissenschaft, stellt sich heute für jede Weltanschauung, nicht nur für das Christentum. Im Gegenteil, nicht wenige moderne Weltanschauungen – auch die Philosophie Bergsons – verdanken ihre Existenz einer ganzheitlichen Ausdeutung einzelner Naturgesetze, indem diese so benutzt werden, daß sie mehr als nur „natürliche Dinge“ verknüpfen. Durch eben diesen Schritt werden sie vom Naturgesetz zum weltanschaulichen Grundsatz, einen Weg, den die Naturwissenschaft selbst nicht gehen darf:

Nach Karl Popper (8) kann man die notwendige Beschränkung naturwissenschaftlicher Erklärungen auf die Verknüpfung zwischen „natürlichen Dingen“ sicherstellen, indem man fordert, daß alle naturwissenschaftlichen Sätze durch Erfahrung falsifizierbar sein müssen. Diese Forderung bedeutet das Folgende:

Zu jeder naturwissenschaftlichen Theorie muß sich zumindest spekulativ und im Gedankenexperiment irgendeine reproduzierbare Sinneserfahrung angeben lassen, die die Aussage widerlegen würde. Aussagen, für die es keine denkbare Widerlegung durch reproduzierbare Sinneserfahrung gibt, sind keine naturwissenschaftlichen Aussagen. Jede naturwissenschaftliche Theorie muß also durch reproduzierbare Sinneserfahrung kritisierbar sein:

Dieses „Falsifikations-Kriterium“ bedeutet auch, daß die „inhaltlichen Definitionen“ der durch ein Naturgesetz verknüpften Phänomene immer an der Beschreibung von Sinneserfahrungen orientiert sein müssen. Dies gilt selbst für kaum bildlich verstellbare Phänomene wie physikalische Elementarteilchen oder elektrische Potentialdifferenzen. In solchen Fällen bilden Meßergebnisse, die Anzeigen von Meßinstrumenten verschiedenster Art, die „natürlichen Dinge“, die gesetzmäßig verknüpft werden. Begriffe wie „Elektron“ oder „Feld“ bezeichnen nur indirekt ein „natürliches Ding“ im Sinne von „sinnlich erfahrbarem Ding“. Sie bezeichnen theoretisch, nicht inhaltlich, definierte Naturphänomene, wie sie von der physikalischen Theorie beschrieben werden. Deshalb hat sich die Vorstellung davon, was ein „Elektron“ eigentlich ist, in der Geschichte der Physik auch mehrfach geändert. Die Vorstellung davon, was ein Zeiger ist, der sich um eine bestimmte Strecke bewegt, blieb aber immer gleich. Und jedes Naturgesetz – sei

es noch so abstrakt und kompliziert – muß letztlich Erklärungen für solche Zeigerbewegungen (oder andere sinnlich wahrnehmbare Dinge) liefern. Und es muß, wenn es sich wirklich um ein naturwissenschaftliches Gesetz handelt, irgendeine denkbare Zeigerbewegung geben, die dem Gesetz widersprechen würde.

## Das Problem der Kausalität

Man beachte, daß das Popper'sche Falsifikationskriterium nicht-naturwissenschaftliche Erklärungen zwar aus den Theorien der Naturwissenschaft, nicht aber aus der Realität ausschließt. Die Naturwissenschaft benötigt die Annahme nicht, daß es keine anderen Arten von Ursachen gebe, als sie dem Menschen durch mitteilbare Sinneserfahrungen zugänglich sind. Diese Annahme bildet die Grundlage des philosophischen Naturalismus, nicht diejenige der Naturwissenschaft. Was in der Naturwissenschaft allerdings vorausgesetzt werden muß, ist eine gewisse Ordnung und Regelmäßigkeit im Bereich der „natürlichen Dinge“, d.h. übernatürliche Einflüsse dürfen nicht regellos am Werk sein und viele natürliche Abläufe häufig willkürlich beeinflussen. Die christliche Vorstellung einer geordneten Schöpfung, in der sich göttliche Vernunft manifestiert, stand nicht zufällig am Anfang der modernen Naturwissenschaft: Es ist nur dann möglich, aus der Einzelerfahrung auf ein allgemeingültiges Gesetz zu schließen, wenn man annimmt, daß in der Natur Regelmäßigkeit herrscht. Es mag sich noch so oft experimentell bestätigen, daß ein Stein im Schwerfeld der Erde mit einer bestimmten Beschleunigung fällt – niemand kann jemals alle fallenden Steine beobachten. Der Schluß von vielen beobachteten Einzelfällen auf eine allgemeine Regel läßt sich nicht selbst durch Beobachtung beweisen, er beruht auf dem Glauben an die durchschnittliche Uniformität natürlicher Abläufe (9).

Daher darf auch der Begriff der Kausalität in der Naturwissenschaft nur erkenntnistheoretisch und nicht naturphilosophisch verstanden werden, nämlich als ein vom Menschen formulierter logischer Zusammenhang in Form eines „wenn-dann-Satzes“, durch den die menschliche Naturerfahrung verallgemeinert wird. In diesem Sinn gehören alle naturwissenschaftlichen Kausalerklärungen zur menschlichen „Wirklichkeit“ und spiegeln die Realität der Natur nur indirekt wieder. Für den Naturwissenschaftler (im Unterschied zum mechanistischen Naturphilosophen) drückt eine Kausalerklärung keine im Wesen der Natur begründete Notwendigkeit aus, die über die vom Menschen beobachtbare Zuverlässigkeit des „wenn-dann-Satzes“ hinausgeht (Carnap) (10). Die Aussage „A ist Ursache von B“ heißt für den Naturwissenschaftler lediglich: „Wenn A von uns methodisch richtig beobachtet (gemessen, erzeugt) wurde, brachte es B hervor“. Daß auf A immer und notwendig B folgen muß, stellt die Naturwissenschaft nicht fest. Im besten Fall gilt ihre Kausalerklärung als eine innerhalb menschlicher Erfahrungen zuverlässige, und daher auch nutzbare, Regel. Häufig kann die naturwissenschaftliche Erklärung nicht einmal diesen Anspruch erfüllen, wie im letzten Kapitel erläutert wurde.

Aus dem erkenntnistheoretischen Verständnis der Kausalität folgt, daß die populäre Vorstellung von unbedingt gültigen „Naturgesetzen“ keinen Teil naturwissenschaftlichen Denkens darstellt. Die Kausalbeziehungen, die die Naturwissenschaft feststellt, sind keine Gesetze, nach denen sich die Natur richtet. Wenn überhaupt, dann sind die Naturgesetze Regelmäßigkeiten, die der Mensch anhand seines

momentanen Erfahrungsschatzes formuliert. Nicht die Natur folgt den Naturgesetzen, sondern diese folgen der Natur, indem der Forscher sie immer wieder an die zunehmende Erfahrung anpaßt.

Aus der Perspektive der Aufklärungsphilosophie wurde dies nicht immer deutlich gesehen. Immanuel Kant schrieb: „Natur ist das Dasein der Dinge, sofern es nach allgemeinen Gesetzen bestimmt ist.“ Aus heutiger Sicht ist deutlich, daß Kant hier als Naturphilosoph spricht, der die Gültigkeit allgemeiner Gesetze als eigentliches Wesensmerkmal der natürlichen Realität betrachtet. Zwar sind in der Tat aufgrund der menschlichen Naturerfahrung allgemeine Regeln formulierbar. Die Kant'sche Aussage führt jedoch in die Irre, falls sie übersieht, daß die Realität der Natur auch einen wahren Katarakt von Einmaligkeiten umfaßt, denen allgemeine Gesetze nicht gerecht werden. Es muß wiederholt werden: Die „Naturgesetze“ sind Teil der Wirklichkeit des Menschen, nicht Teil der Realität der Natur. Wie jeder auf Erfahrung beruhender Wirklichkeit steht ihnen, so nimmt der hypothetische Realismus an, zwar eine Realität von Regelmäßigkeiten in der Natur gegenüber. Diese Regelmäßigkeiten jedoch zum Wesentlichen der Natur zu erklären, bedeutet einen Schritt weg von der Naturwissenschaft und hin zur Weltanschauung.

## **Norm und Ethos**

Ähnliches gilt, wenn „Naturgesetze“ nicht nur beschreibend und erklärend benutzt werden, sondern wenn sie normative, wertende Deutungen erfahren. Von „ewigen Naturgesetzen“ oder von den „unerbittlichen Gesetzmäßigkeiten der Natur“ kann man nur als Naturphilosoph, nicht aber als empirischer Forscher sprechen. Auch wichtige und unwichtige Naturgesetze kann der Empiriker nicht unterscheiden, diese Wertung kann nur der Philosoph treffen (sofern er gute Gründe dafür angeben kann):

Für den Naturwissenschaftler ist der Darwinismus kein „größeres Gesetz“ als die Regel, daß Bakterien nie einen echten Zellkern haben. Der Darwinismus ist abstrakter und allgemeiner, und damit wird er sowohl schwerer zu belegen als auch schwerer zu widerlegen. Er hat jedoch nicht mehr Gewißheit als die Prokaryonten-Regel, ganz im Gegenteil! Die Aussage, daß Bakterien nie einen Zellkern haben, wird durch viel mehr Erfahrung gestützt als die Aussage, daß der Darwinismus die Artentstehung und Artveränderung der Bakterien erklären könne. Ob man die Gewißheit einer Aussage (ihre Wahrheitsnähe) oder ihre allgemeine Anwendbarkeit (ihren Erklärungswert) höher bewertet, ist Sache der jeweiligen Philosophie des Wertenden. Mit Naturwissenschaft haben solche normativen Aussagen nichts zu tun, obwohl Naturwissenschaftler sie ständig treffen. Dieser Umstand macht jedoch nur die banale Erkenntnis deutlich, daß sich die Lebensäußerungen von Naturwissenschaftlern nicht auf das Formulieren streng naturwissenschaftlicher Aussagen beschränken können.

Im Prinzip gilt die Regel, daß jede Aussage, die im weitesten Sinn normative Elemente enthält, keine naturwissenschaftliche Aussage mehr darstellt. Die Naturwissenschaft liefert, wenn überhaupt, nur Kausalerklärungen verschiedener Gewißheit, niemals aber irgendeine Norm oder eine Handlungsanweisung, die sich

als Forderung formulieren ließe. Auch hier läßt sich Poppers Unterscheidungskriterium benutzen:

Eine ethische Forderung, ein „Du sollst“, kann nicht durch Sinneserfahrung widerlegt werden, eine konkrete Utopie kann nicht bestätigt werden. Da es aber kein menschliches Handeln ohne normative Vorgaben gibt, reichen die streng naturwissenschaftlichen Aussagen nie aus, das Handeln zu begründen. Damit wird erneut deutlich, daß die menschliche Wirklichkeit – die Handeln und Begründen umfassen muß – von der Naturwissenschaft nur teilweise beschrieben werden kann. Trotzdem berufen sich unzählige Menschen Tag für Tag auf „die Naturwissenschaft“, um ihre Handlungen zu begründen. Z.T. handelt es sich dabei um eine Ideologisierung der Naturwissenschaft, ein Vorgang, der noch zur Sprache kommen wird. Z.T. handelt es sich aber auch einfach um eine ungenaue, irreführende Sprechweise, die näher erläutert werden muß.

Wenn ein Ingenieur einen vom Brechen bedrohten Damm verstärken soll, oder wenn ein Arzt ein Medikament gegen eine Krankheit verschreibt, berufen sie sich ganz selbstverständlich auf die Wissenschaft. Sie können dies tun, weil das Ziel des Handelns (und in ihm besteht die normative Setzung) unstrittig und selbstverständlich ist: Der Ingenieur will eine Flutkatastrophe vermeiden, der Arzt will heilen. Wenn er sich dabei auf die Wissenschaft beruft, meint er im Grund, daß ihm die empirischen Kausalerklärungen das nötige Instrument liefern, um das vorgegebene Ziel zu erreichen. Daß man heilen oder daß man eine Flut verhindern sollte, sagt dem Fachmann nicht die Wissenschaft – das sagt ihm sein Ethos. Wenn das Ethos anders aussieht, kann die Wissenschaft auch Instrumente dafür liefern, den Damm brechen zu lassen oder den Kranken zu töten. Sobald also das Ethos des Handelns strittig wird, reicht die „technische“ Redeweise nicht mehr aus. Allgemein gesagt: Die empirischen Beschreibungen und Kausalerklärungen haben für das menschliche Handeln instrumentelle, nicht aber normative Wirkung. Nur durch eine Ideologisierung der Naturwissenschaft wird es möglich, z.B. eine „wissenschaftliche“ Aussage darüber zu machen, ob man Kernkraftwerke bauen soll oder nicht. In Wirklichkeit muß die Gesellschaft (oder die Person, die die Gesellschaft beeinflussen will) zuerst wissen, was sie möchte und was sie nicht möchte. Dann kann ihr die Naturwissenschaft (in engen Grenzen) dabei helfen abzuwägen, ob Kernkraftwerke diesen Zielen in der Summe eher nützen oder eher schaden werden.

## **Falsifikation und Verifikation**

Zurück zur Erkenntnistheorie: Aus der Forderung Poppers, daß jedes naturwissenschaftliche Gesetz durch objektivierbare Erfahrung kritisierbar sein muß, scheint sich ein Ungleichgewicht von Verifikation und Falsifikation im Forschungsprozeß zu ergeben. Jede Verifikation, also jede erfolgreiche Erklärung (Vorhersage) einer Erfahrung aus dem naturwissenschaftlichen Satzsystem, trägt nur ein kleines Stück zur Gewißheit eines Gesetzes bei, während ein einziger Mißerfolg grundsätzlich das Gesetz widerlegen kann. In der Tat hat Karl Popper die Behauptung aufgestellt, daß die Naturwissenschaft sich aufgrund von Problemen weiterentwickelt. Es kommt immer dann zu besseren Theorien und damit zu einer weiteren Annäherung der naturwissenschaftlichen Wirklichkeit an die Realität, wenn sich eine neue Erfahrung nicht mehr mit den alten Sätzen erklären



läßt. Der Fortschritt der Naturwissenschaft erwächst danach aus der Spannung zwischen unserem bruchstückhaften Wissen und unserer enormen Unwissenheit.

Trotzdem widerlegt nicht jede falsche Erklärung, jede nicht eingetroffene Vorhersage, gleich grundlegende Naturgesetze: Denn naturwissenschaftliche Erklärungen beruhen, wie gesagt, nicht nur auf Gesetzen, sondern auch auf den Anfangs- und Randbedingungen eines Naturgeschehens. Und da diese Bedingungen nur durch vereinfachende Annahmen verfügbar werden, ist es häufig nicht ohne weiteres festzustellen, ob eine nicht eingetroffene Vorhersage ein Naturgesetz tatsächlich widerlegt. Man kann vermuten, es habe an der Kontrolle über die Randbedingungen gefehlt, eine der vereinfachenden Voraussetzungen sei unzulässig gewesen usw. Ob und in welchem Maß die „scientific community“ zu solchen Annahmen Zuflucht nimmt, anstatt ihre Theorien zu überprüfen, hängt vom Stellenwert der Theorie im Gesamtgebäude der Naturwissenschaft ab, in hohem Maß aber auch von außerwissenschaftlichen Einflüssen. Für die Wissenschaft grundlegende oder soziokulturell bedeutsame Theorien können viele Falsifikationen überstehen, ohne ernsthaft überprüft oder gar ersetzt zu werden. Bestätigungen erhalten dadurch in der Praxis einen höheren (und z.T. außerwissenschaftlich bedingten) Erkenntnisrang, als ihnen abstrakt logisch zusteht, und Mißerfolge werden praktisch weniger bedeutsam. Diese geschichtliche Erfahrung wurde von Kuhn in seiner Theorie des „Paradigmenwechsels“ aufgenommen und systematisiert (11).

Nach dieser Theorie kann man in einer naturwissenschaftlichen Disziplin Phasen des „normalen Wissenschaftsbetriebs“ und Phasen des „Paradigmenwechsels“ unterscheiden. Der normale Betrieb besteht in der Anwendung von anerkannten Paradigmen – allgemeinen Sätzen mit weitem Geltungsbereich – auf Spezialprobleme und offene Fragen. Falsifikationen eines grundlegenden Paradigmas werden dabei weder angestrebt noch, falls eine Vorhersage nicht eintrifft, in Betracht gezogen. Zu wesentlichen Veränderungen der Erklärungsmuster kommt es immer dann, wenn ein Paradigma in einem revolutionären Prozeß durch ein neues ersetzt wird. Voraussetzung dafür ist, daß sich so viel schwer erklärbare Erfahrung angehäuft hat, daß eine neue Wissenschaftlergeneration bereit ist, eine eigene Schule zu bilden und gegen die etablierte Schule anzutreten. In der Regel kommt es, selbst wenn das neue Paradigma Erfolg hat, nicht zu einem Umdenken bei den Vertretern der widerlegten Anschauung. Sie verschwindet schließlich, indem ihre Vertreter altern und aus der „scientific community“ ausscheiden.

Diese Beschreibung trifft auf eine Reihe von geschichtlichen Abläufen zu, darf aber nicht absolut gesetzt werden. Es gab auch Situationen, in denen eine Disziplin bereit für ein neues Paradigma war, so daß ein Erklärungsansatz als lange überfällig begierig aufgenommen wurde. Die Bedeutung der Theorie Kuhns liegt auch nicht darin, daß er ein allgemeingültiges Schema der Wissenschaftsentwicklung geliefert hätte. Seine Bedeutung liegt darin, eindringlich darauf hingewiesen zu haben, daß die naturwissenschaftlichen Erklärungsmuster nicht ausschließlich von der Naturerfahrung, sondern auch vom soziokulturellen Hintergrund abhängen, vor dem die Naturwissenschaft arbeitet. Die Kritisierbarkeit der naturwissenschaftlichen Sätze durch Erfahrung besteht nicht absolut, sondern nur vor dem Hintergrund einer allgemeingesellschaftlichen „Plausibilität“ bestimmter Denk- und Erklärungsweisen. Wenn dem so ist, wo liegt dann aber noch ein Unterschied zwischen Naturwissenschaft und anderen Formen der Erkenntnisgewinnung?

Inwiefern kann dann der Anspruch bestehen bleiben, daß naturwissenschaftliche Erklärungsmuster für „natürliche Dinge“ realistischer sind als andere, vorwissenschaftliche oder aus Weltanschauungen abgeleitete Erklärungen?

## **Die Sonderstellung der Naturwissenschaft**

Die Sonderstellung der Naturwissenschaft beruht nicht darauf, daß sie sich in einem gesellschafts- oder kulturfreien Raum abspielen würde, sie beruht auf der Einfachheit und Unstrittigkeit ihrer erkenntnistheoretischen Prämissen: Sie setzt kaum mehr als den Realismus von kommunizierbaren und reproduzierbaren Sinneserfahrungen voraus, eine Prämisse, von der jeder Mensch sowieso ausgeht und ohne die die menschliche Existenz kaum denkbar wäre. Der naturwissenschaftliche Erkenntnisweg ist in gewissem Sinn „naiv“, nämlich in dem Sinn, daß er der Alltagserkenntnis sehr nahe steht. Auch wenn daher die Anwendung der empirischen Methode gesellschafts- und kulturabhängig sein muß, führt der Forschungsprozeß über seine einfachen Prämissen doch immer wieder zu einer weitreichenden Einigung darüber, welche Erklärungsmuster die vorliegende Naturerfahrung am besten beschreiben. Und die hohe Praktikabilität dieser Erklärungsmuster belegt indirekt wiederum ihren Realismus.

Anders ausgedrückt: Die Ergebnisse naturwissenschaftlicher Forschung werden durch die Methodik inhaltlich kaum festgelegt, und es gibt zu dieser Methodik auch keine ernsthafte Alternative, soweit es um die Erforschung der „natürlichen Dinge“ geht. In den Sozialwissenschaften und in den sogenannten reflexiven Wissenschaften (Geschichte, Literaturwissenschaft, Philosophie, Theologie) sind dagegen bereits die methodischen Grundlagen umstritten. Durch die Wahl einer bestimmten Methode fallen Vorentscheidungen, die den Inhalt der zu erarbeitenden Aussagen wesentlich mitbestimmen. Wer sich z.B. dafür entscheidet, Theologe zu werden, trifft bereits damit die keineswegs unstrittige Vorentscheidung, daß der Gegenstand seines Forschens – die Beziehung von Mensch und Gott – überhaupt existiert. Auch Juristen oder Literaturwissenschaftler müssen, um Forschungen treiben zu können, Voraussetzungen ihrer Arbeit festlegen, die meist selbst schon strittig sind.

Bei einer internationalen Politologentagung entstand vor kurzem ein längerer Streit darüber, was unter „Politik“ eigentlich zu verstehen sei und wie man dieses Phänomen zu erforschen habe. Es würde einem Biologen absurd erscheinen, wenn sich ein biologischer Kongreß erst damit beschäftigen müßte, eine Definition für biologische Phänomene zu finden – obwohl die Definition eines Lebewesens kaum einfacher zu geben ist als die der Politik. Aber für den Biologen fallen durch solche Grenzziehungen – wie immer man sie vornehmen mag – kaum inhaltliche Vorentscheidungen, da die Forschungsmethode davon wenig berührt wird. Für den Politologen, und noch mehr für den Juristen oder Philosophen, läßt sich die Definition des Gegenstandes und die Definition der geeigneten Methode dagegen nicht voneinander trennen.

In der Öffentlichkeit werden naturwissenschaftliche Aussagen allgemein für zuverlässiger gehalten als die Aussagen anderer Wissenschaften. Der bisherige Gedankengang

hat, wie zu hoffen ist, hinreichend deutlich gemacht, in welchem Sinn dies tatsächlich zutrifft:

Die Zuverlässigkeit naturwissenschaftlicher Aussagen beruht darauf, daß in allen Fällen, in denen kommunizierbare und reproduzierbare Erfahrungen von „natürlichen Dingen“ zur Verfügung stehen, die der Alltagserkenntnis angelehnte Methode der Naturwissenschaft zu relativ unstreitigen Schlüssen führt. Daß diese Schlüsse nicht nur von einer klaren Erkenntnislogik, sondern auch von soziokulturellen Einflüssen gelenkt werden, ändert an der Zuverlässigkeit der jeweils anerkannten Erklärungsmuster nichts. Diese Zuverlässigkeit – und damit die Autorität der Naturwissenschaften – findet allerdings dort eine Grenze, wo kommunizierbare und reproduzierbare Sinneserfahrungen nicht vorliegen oder nicht möglich sind. Wie eng diese Grenzen sind, und wie häufig sie nicht beachtet werden, so daß Ehrlichkeit und Realismus der Erklärungen verlorengehen, wurde an Beispielen erläutert. Um diese Frage, um die Rolle der naturwissenschaftlichen Wirklichkeit innerhalb der größeren Wirklichkeit der menschlichen Existenz, wird es im nächsten Kapitel gehen.

## **IV. Naturwissenschaft und menschliche Existenz**

### **Die Gefahr des Szientismus**

Im bisherigen Text wurde ausgeführt, daß sich die ganze Realität menschlicher Existenz nicht von der Naturwissenschaft erfassen läßt. Dabei muß noch gar nicht an außerwissenschaftliche, übernatürliche Erklärungen gedacht werden, obwohl die Naturwissenschaft diese nicht grundsätzlich ausschließt. Viele scheinbar oder wirklich „ganz natürliche“ Ereignisse, die für den Menschen von höchster Bedeutung sind, unterliegen einer mehr oder weniger stark ausgeprägten objektiven Unerklärbarkeit. Und selbst sichere naturwissenschaftliche Aussagen lassen sich nur dann in Handeln umsetzen, wenn sie normativen Vorgaben, wenn sie einem Ethos oder einer konkreten Utopie dienen können. Die Unerklärbarkeiten der Existenz und die Notwendigkeit von Normen, von ethischem Handeln machen die Lebenspraxis des Menschen für die Naturwissenschaft unverfügbar. Dies zu mißachten, führt zu einer irreführenden Wissenschaftsgläubigkeit, zum sogenannten Szientismus. Nur allzu leicht wird die scheinbar wissenschaftliche Aussage dann zum ideologischen Dogma oder zum versteckten (und oft fragwürdigen) Ethos. Solche Fälle von Szientismus lassen sich leicht auffinden:

Als Beispiel für die objektive Unerklärbarkeit geschichtlicher Ereignisse wurde die Evolution des Elefanten erwähnt. Ebenso könnte man die Entwicklung eines menschlichen Charakters als Beispiel benutzen. Auch sie hängt von lebensgeschichtlichen Ereignissen und einer Unzahl komplexer Zusammenhänge ab, die sich nicht erfassen und noch viel weniger reproduzieren lassen. Wo dies mißachtet wird, entsteht eine Sonderform des Szientismus, ein Psychologismus, der in gebildeten Kreisen heute nicht selten ist. Aber da ich über dieses Problem bereits ausführlich publiziert habe, sei mir seine Behandlung hier erlassen (12).

Ein hochinteressantes Beispiel ist die Krebsgefahr bei der Einführung einer neuen Chemikalie. Es ist bei krebserregenden Stoffen nicht möglich, eine Schwelle der Belastung anzugeben, unterhalb derer der Stoff sicher keine Schäden verursacht. Dazu müßte bewiesen werden, daß in der gesamten Bevölkerung, die dieser Substanz ausgesetzt ist, kein Schadensfall zu erwarten wäre. Da dies nicht möglich ist, begnügt man sich mit einer Schwelle, die mit dem englischen Wort *virtually safe dose* bezeichnet wird. Man könnte diesen Begriff mit „so gut wie sichere Dosis“ übersetzen.

## Die „so gut wie sichere“ Dosis

Um eine „so gut wie sichere“ Dosis festlegen zu können, muß vorher entschieden werden, welches Risiko für die Bevölkerung man gerade noch akzeptieren will, d.h. es muß eine Norm vorgegeben werden. So wird manchmal vorgeschlagen, daß ein Risiko von eins zu hundert Millionen für die Lebenszeit eines Menschen akzeptabel wäre. Dies entspräche einer „so gut wie sicheren Dosis“, die eine Erkrankung unter hundert Millionen Menschen verursachen würde, so daß statistisch gesehen in der Bundesrepublik mehr als eine Generation zwischen jeder Erkrankung verginge. Wählt man statt dessen ein gerade noch akzeptables Risiko von eins zu einer Million für das ganze Leben, so würde die „so gut wie sichere Dosis“ statistisch gesehen in der Bundesrepublik etwa einen Krebsfall pro Jahr verursachen. Eine vernünftige, nachvollziehbare Begründung für die Wahl dieses akzeptablen Risikos gibt es nicht.

Die eigentliche Festlegung der „so gut wie sicheren Dosis“ geschieht dann dadurch, daß Tierexperimente bei sehr hohen Dosen der gefährlichen Substanz durchgeführt werden. Aus der Zahl der dabei aufgetretenen Erkrankungen wird diejenige niedrige Dosis berechnet, die das festgelegte, gerade noch akzeptierte Risiko (z.B. eins zu einer Million) hervorruft. Die Wahl der Rechenvorschrift ist dabei keineswegs einfach und hängt von vielen, zum Teil sehr willkürlichen Voraussetzungen ab, da die Beziehung zwischen abnehmender Dosis und abnehmendem Krebsrisiko meist weder für das Versuchstier noch für den Menschen bekannt ist. Daher werden die Rechenmodelle häufig aufgrund ihrer guten mathematischen Handhabbarkeit ausgewählt und gelten solange als einigermaßen akzeptabel, als sie den Daten, die man wirklich hat, nämlich denjenigen von Tieren im Bereich hoher Dosen, nicht widersprechen. Alle diese Rechnungen beruhen auf Modellbetrachtungen geringer Gewißheit, solange der Mechanismus der Krebsentstehung durch die untersuchte Substanz unbekannt bleibt. Unter anderem weisen die Autoren einer der wichtigsten wissenschaftlichen Arbeiten zu diesem Thema nach, daß sich bei gleichen Ergebnissen des Tierexperiments je nach angewandter Rechenvorschrift verschiedene „so gut wie sichere“ Dosen ergeben, die bis zum Zehntausendfachen voneinander abweichen können. So wäre der Gebrauch des Süßstoffes Saccharin, der inzwischen in den USA nicht mehr benutzt wird, nach dem einen Rechenmodell für den Menschen nicht mehr „so gut wie sicher“, nach den anderen Rechenmodellen wäre die Verwendung von Saccharin aber noch akzeptabel. In der Bundesrepublik setzt die Nahrungsmittelindustrie ihren Produkten auch noch Saccharin zu, z.B. zu Senf in Tuben oder Fischkonserven (13). Man muß sich klar werden, daß eine auf diesem Weg zustande gekommene „so gut wie sichere“ Dosis anschließend in staatlichen Verordnungen als naturwissenschaftlich ermittelter Wert auftaucht. Daß in diese Ermittlung eine irrationale Normierung einging und daß ein Rechenmodell

von geringer Gewißheit verwendet wurde (Karl Popper würde von „geringer Wahrheitsnähe“ sprechen), erfährt die Öffentlichkeit nicht. Hinter einem solchen Vorgang verbirgt sich ein Wissenschaftsglaube, ein Szientismus, von einer sehr häufigen Art:

Persönliche und politische Entscheidungen werden nicht offen als Entscheidungen ausgewiesen (zu denen es dann ja auch Alternativen gäbe), sondern sie werden als scheinbar unausweichliches Ergebnis wissenschaftlichen Forschens dargestellt. Die Normen, Motive und Ziele des Handelns verschwinden hinter der scheinbar objektiven Wissenschaftlichkeit. Ein weiteres Beispiel für diese Art von Szientismus liefert die Diskussion darüber, ob Kernkraftwerke sicher sind oder nicht.

### **Scheingewißheit und Scheinobjektivität**

Bei einem Unfall in einem Kernkraftwerk handelt es sich um ein Ereignis, das zum großen Teil von geschichtlich und persönlich bedingtem menschlichem Handeln abhängt und das selbst technisch betrachtet derart komplexe Ursachen hat, daß seine objektive Unvorhersehbarkeit sehr groß ist. Dies hält allerdings die KKW-Betreiber nicht davon ab, Risikoberechnungen durchzuführen. Und es hält auch die KKW-Gegner nicht davon ab, eigene Rechnungen zu erarbeiten, die vielfach höhere Gefahrenwerte ergeben. In Wirklichkeit lautet, da die Art der eingesetzten Randbedingungen und Abstraktionen in einer solchen Modellrechnung die Befangenheiten der jeweiligen Forscher widerspiegeln müssen, die entscheidende Frage nicht nur, welche Rechnungen logisch richtig sind, sondern ebenso, welche ethisch vertretbar sind. Die Berechtigung alternativer, kritischer Studien liegt großenteils darin, daß durch sie die Interessenabhängigkeit scheinbar exakter Ergebnisse sichtbar wird. Dadurch ermöglichen sie eine wirkliche gesellschaftliche Diskussion, die sich mit den Zielen und Motiven des Handelns auseinandersetzt und sich nicht auf Daten und Statistiken beschränkt.

Falsche Wissenschaftlichkeit beruht, wie im Beispiel des KKW-Unfalls, immer entweder auf dem Verschleiern objektiver Unerklärbarkeiten, also auf einer Scheingewißheit, oder auf dem Verschleiern von außerwissenschaftlichen Interessen und Absichten, also auf einer Scheinobjektivität. Meist wirken beide Irrtümer zusammen, um eine Aussage oder eine Erklärung als wissenschaftlich ausgeben zu können, die weder den Gewißheitsanspruch der Naturwissenschaft erfüllen kann, noch sich an deren methodische Grenzen hält. Es wäre ein großer Gewinn an Ehrlichkeit und Realismus für unsere Gesellschaft und für jeden einzelnen, wenn es möglich wäre, diese Art des Wissenschaftsglaubens durch eine überzeugende weltanschauliche Kritik zurückzudrängen, so daß vor- und außerwissenschaftliche Fragen wieder vor- und außerwissenschaftlich diskutiert werden könnten, wie es die Wahrhaftigkeit und die Vernunft erfordern.

Zur Zeit regiert der Glaube an „die Wissenschaft“ als Entscheidungsgrundlage, aber auch als Instanz zur Wahrheits- und Sinngarantie, noch nahezu ungebrochen die gesellschaftliche und private Lebenspraxis. Dies gilt, obwohl der Glaube an die Segnungen des technischen Fortschritts weithin verschwunden ist und der Skepsis, wenn nicht gar der Ablehnung, Platz gemacht hat. Gerade dabei zeigt es

sich jedoch, daß der Szientismus weiter reicht und tiefer verankert ist als das (aus heutiger Sicht naive) Technikvertrauen der Jahrhundertwende. Dem Glauben an die physikalisch-chemische Utopie folgte nahezu bruchlos der Glaube an pädagogisch-sozialwissenschaftliche Utopien, und beidem tritt heute der Glaube an die psychologische Selbsterlösung des einzelnen zur Seite. Die Wirklichkeit unserer Kultur wird in jedem Fall durch die unangetastete Autorität wissenschaftlichen Denkens bestimmt, alle Gegenbewegungen haben im Vergleich dazu nur den Charakter von Randerscheinungen. Es lohnt sich daher, die Beweggründe dieses Denkens wenigstens stichwortartig aufzuzeigen.

## **Schöpfungsglaube und Naturwissenschaft**

Der Ursprung des heute in allen Lebensbereichen herrschenden wissenschaftlichen Naturverständnisses liegt zum erheblichen Teil im christlichen Schöpfungsglauben:

Nach ihm bildet die Natur und der ganze Kosmos das Werk eines Schöpfers. Sie ist nicht alles, was ist, sondern etwas Gemachtes, dem der Mensch als Statthalter Gottes prüfend und fragend gegenüber treten kann. Die Naturkräfte haben keinen eigenen Willen oder Charakter, sie sind Werkzeuge göttlichen Willens, auch wenn der Mensch ihnen unterliegt. Dadurch wird die menschliche Vernunft imstande gesetzt, hinter dem ungeordneten Katarakt der Naturerscheinungen die göttliche Ordnung zu suchen. Nur vom Schöpfungsglauben geprägte Männer wie Isaac Newton oder Johannes Kepler konnten annehmen, daß „Gott ein Mathematiker“ ist. Damit drückten sie ihren Glauben aus, daß die menschliche Vernunft Abbild göttlicher Vernunft und als solche fähig zum Nachvollziehen der Schöpfungsordnung sei.

Im Gegensatz zu einer weit verbreiteten, wenn auch inzwischen oft widerlegten, Geschichtslegende entstand die Naturwissenschaft also nicht durch eine Abwendung vom Schöpfungsglauben, sondern sie beruhte auf diesem Glauben. Die Freiheit, überliefertes Wissen (oder scheinbares Wissen) durch Erfahrung zu prüfen und durch bessere Theorien zu kritisieren, erwuchs aus der Annahme, daß Gottes Schöpfungswille den Bewegungen und Kräften der Natur eine einfache, klare und vernünftige Ordnung gegeben habe. Die sinnliche Erfahrung dieser Ordnung trat und tritt dem spekulativen, erfahrungsfernen Wissen kritisch entgegen. Auf dieser Erfahrung beruht die „Kunst des Zweifelns“, wie Bertolt Brecht in seinem „Galileo Galilei“ die Wissenschaft in meisterhafter Kürze charakterisiert.

In diesem Sinn war und ist die naturwissenschaftliche Forschung, wie es in der Einleitung dargestellt wurde, ein Unternehmen der Wahrheitssuche, ein Streben nach immer besserer Aneignung der Realität durch das menschliche Denken. Als Wahrheitssuche konnte die Naturwissenschaft zwar sehr wohl in Widerspruch zur kirchlichen Autorität und zu Dettlehren geraten, kaum aber in Gegensatz zum christlichen Schöpfungsglauben. Der Konflikt zwischen Kirche und Naturwissenschaft war also ursprünglich kein Konflikt zwischen Schöpfungsglaube und Vernunft, eher im Gegenteil. Er war jedoch ein Konflikt zwischen der Autorität einer Institution und der Gedankenfreiheit des einzelnen Forschers. Die Naturwissenschaft war und ist daher auch ein emanzipatorisches Unternehmen, ein Versuch,

die Autonomie des erkennenden Menschen gegenüber allem scheinbar sicheren Wissen und gegenüber allen Lehrautoritäten zu erreichen. Dieses Autonomiestreben bildet einen wesentlichen Teil der empirischen Wahrheitssuche, aber es ist wichtig festzuhalten, daß die ersten Naturwissenschaftler nicht die Autonomie gegenüber Gott und Natur, sondern gegenüber menschlichen Institutionen anstrebten. Erst der Vernunftglaube der Aufklärungszeit erhob die völlige Autonomie des vernunftbegabten Menschen zur Weltdeutung, und erst daraus entwickelte sich die tiefe Kluft zwischen Glauben und Wissen, die im 19. Jahrhundert so intensiv erlebt und erlitten wurde. Ein anderes Motiv der Aufklärungsbewegung, das Streben nach technischer Macht über Dinge und Menschen, hat die Naturwissenschaft allerdings von Anfang an wie ein Schatten begleitet.

## **Macht und Machbarkeit**

Zu den Anfängern der Naturwissenschaft gehörten nicht nur gottesgelehrte Wahrheitssucher wie Nikolaus Kopernikus und Johannes Kepler, sondern auch Alchemisten und Magier vom Typus des Doktor Faustus. Zwar wurden sämtliche wirklich bedeutenden Erkenntnisse von den scheinbar praxisfernen Gottesmännern und Mystikern von der Art eines Johannes Kepler erarbeitet, aber benutzt und propagiert wurden ihre Ergebnisse sehr wohl auch von den faustischen Gestalten der Geistesgeschichte: Francis Bacon erklärte den Erwerb von Macht zum eigentlichen Ziel der Wissenschaft, und im 18. Jahrhundert nahm die Aufklärung diesen Impuls in ihren Glauben an die menschliche Vernunft auf (14). Das Heil des Menschen wurde von der Macht über die Naturkräfte erwartet, und nach und nach lieferte die Naturwissenschaft in der Tat eine solche Macht. Die hohe „Kunst des Zweifelns“ und das Machtverlangen des nach völliger Autonomie strebenden Menschen gingen eine bis zur heutigen Zeit spannungsvolle und vielgestaltige Verbindung ein.

Wenn wir heute das Denken eines Newton oder Kepler als fremd empfinden, so erwächst diese Fremdheit nicht aus dem naturwissenschaftlichen Erkenntnisstreben dieser Männer, eher im Gegenteil. Das Erkenntnisstreben ist es, was unsere Zeit noch immer mit den großen Gestalten der frühen Naturwissenschaft verbindet. Es sind die Aufklärung und der spätere Zerfall des aufklärerischen Fortschrittsglaubens – also zwei wesentliche geistesgeschichtliche Ereignisse – die uns von ihnen trennen. Anders gesagt: Das Bild der außermenschlichen Natur haben wir größtenteils mit den schöpfungsgläubigen Naturwissenschaftlern des 16. und 17. Jahrhunderts gemeinsam, es ist das Bild des Menschen, das sich im 18. und 19. Jahrhundert zweifach gewandelt hat: Sobald der Mensch als autonom, als durch seine Vernunft unabhängiger Akteur in einem nicht von einem Schöpfer gelenkten kosmischen Geschehen betrachtet wurde, mußte dieser autonome Mensch früher oder später selbst zum Objekt wissenschaftlichen Forschens werden. Er wurde als ein „natürliches Ding“ – und bald ausschließlich als ein natürliches Ding – betrachtet, das der Forschung und damit der Macht der Technik zur Verfügung stand. Letztlich führte dieser Prozeß dazu, daß die Vernunft – auf die sich die menschliche Autonomie gründen sollte – ihren absoluten Rang verlor und selbst zum „natürlichen Ding“ wurde.

Dabei sollte allerdings beachtet werden, daß die reduktionistische Anthropologie der Aufklärungszeit zuerst ein rein spekulatives philosophisches Programm war:

Ihre mechanistischen Menschenbilder beruhten nicht auf Erfahrungswissen und waren inhaltlich hochgradig unergiebig. Mechanisten wie Julien de La Mettrie hatten keinerlei Vorstellung davon, ob und wie das menschliche Verhalten und Denken mechanistisch erklärt werden kann. Ihre hilflosen Uhrwerk-Modelle wirken nicht nur heute komisch, sondern hielten auch damals nicht einmal der oberflächlichsten Kritik stand. Das mechanistische Menschenbild wurde zuerst aus der mechanistischen Philosophie abgeleitet, nicht umgekehrt. Erst nach und nach, über die physikalistische Medizin des 19. Jahrhunderts, über den Darwinismus, die Kybernetik und die moderne Gehirnforschung, entstand ein Bild vom Menschen als natürlichem Phänomen, das auch inhaltlich überzeugen konnte.

Im Zug dieser Entwicklung wurde der Mensch aber auch immer mehr zu einem erkenntnistheoretischen Amphibium aus erkennendem Subjekt und erkanntem Objekt; und damit wurde die wesentliche Grundlage der Aufklärung, der Vernunftglaube, von der Naturwissenschaft selbst demontiert. Denn der naturwissenschaftliche Anthropologe reduziert notwendigerweise den Menschen, sich selbst und sogar den Prozeß des Erkennens als solchen, auf reproduzierbare Abläufe der sinnlich erfahrbaren Natur. Dieser unvermeidliche Versuch des Menschen, den ganzen Menschen naturwissenschaftlich zu erklären, brachte einen ungeheueren Wissenszuwachs in Medizin und Psychologie mit sich, von dem wir heute alle ebenso profitieren, wie wir von ihm bedroht werden. Gleichzeitig brachte dieser Versuch aber auch die Möglichkeit mit sich, die reduzierte Wirklichkeit des Menschen als die ganze Realität auszugeben und die naturwissenschaftlich erforschbaren natürlichen Dinge als die einzigen Dinge zu betrachten. Damit mußte zuerst der Gottesbeziehung des Menschen und seinen ethischen Bindungen jede Realität abgesprochen werden. Sie blieben im Höchstfall subjektive Wirklichkeiten ohne Realitätshintergrund, heuristische Prinzipien der Orientierung für Unmündige. Daß eine solche Anthropologie eine Herausforderung für das Christentum bedeutete und noch immer bedeutet, braucht nicht eigens begründet zu werden. Aber auch der Glaube an die Vernunft, die am Anfang der Aufklärung noch wie ein göttliches Attribut des Menschen angesehen wurde, mußte letztlich dem Reduktionismus weichen. Das Ergebnis war und ist ein weltanschauliches Vakuum, ein existentieller Nihilismus, der sich immer zuerst am Bild des Menschen aufzeigen läßt.

Der heutige Gegensatz zwischen Glaube und Naturwissenschaft beruht also weitgehend auf dem Gegensatz zwischen einem reduktionistischen Menschenbild (und einer reduktionistischen Kosmologie) und dem umfassenderen Menschenbild des Christentums, das sich aus dem Schöpfungsglauben ergibt. Daneben beruht die Kluft zwischen Glaube und Naturwissenschaft aber auch auf dem Gegensatz zwischen der christlichen Erlösungshoffnung und einem aufklärerischen Vernunftoptimismus, zwischen der Hoffnung aus der Bindung an Gott und der Hoffnung auf die menschliche Autonomie. Diese Kluft hat auch heute noch Bedeutung, obwohl der Schlachtenlärm des 19. Jahrhunderts weithin der Ruhe der Gleichgültigkeit gewichen ist. Die Auseinandersetzung des Glaubens mit der Naturwissenschaft kreist heute, soweit es erkennbar ist, vor allem um zwei Fragen:

Zum einen dauert die Auseinandersetzung um ein realistisches Welt- und Menschenbild in veränderter Form auch heute noch an. Zum anderen steht aber eine ethische Fragestellung immer mehr im Vordergrund: Wie und wie weit darf der Mensch die technische Macht anwenden, die die Naturwissenschaft ihm gewährt? Brauchen wir eine neue Naturwissenschaft, die die destruktiven Seiten menschlicher



Machtausübung vermeidet, und auf welchem Weg wäre eine solche neue Naturwissenschaft herzustellen? Zu dieser Frage sind hier einige Anmerkungen zu machen.

## **Ist Machtverzicht machbar?**

Seit der technische Fortschritt seinen Januskopf aus Segen und Fluch, Heilung und Zerstörung unübersehbar enthüllt hat, wird der Ruf nach einer anderen, einer neuen Naturwissenschaft immer lauter. Eine solche Forderung und die gelegentlich angebotenen Entwürfe sind jedoch mißverständlich, wenn nicht in sich widersprüchlich. Die Regeln naturwissenschaftlicher Erkenntnis können nicht nach dem kulturellen Bedarf geändert werden, und sei der Bedarf noch so dringend. Sie werden von grundlegenden Eigenschaften der Realität bestimmt, und zwar sowohl von der Realität der Natur als auch von der des erkennenden Menschen. Wo die Naturerkenntnis aktuellen gesellschaftlichen Bedürfnissen dienen will, stellt sich meist schnell heraus, daß es sich nicht mehr um allgemeingültige und verlässliche Erkenntnis handelt. Das Beispiel der „so gut wie sicheren Dosis“ einer krebbsgefährlichen Chemikalie spricht hier eine deutliche Sprache.

Auch die Klage, die Naturwissenschaft produziere grundsätzlich „Herrschaftswissen“, indem sie die Ganzheit der Natur übersehe und nur isolierte Zusammenhänge analysiere, ist gleichzeitig verständlich und verwirrend. Selbstverständlich macht die Naturwissenschaft partikuläre Zusammenhänge in der Natur nutzbar, indem sie von der Ganzheit der Natur absieht. Aber es gibt keine andere Methode, Naturgesetze für den Menschen nutzbar zu machen. Eine Alternative zum „Herrschaftswissen“ dieser Art sind nur ganzheitliche, weltanschauliche Aussagen über die Natur oder aber das Nichtwissen und der Irrtum. Ganzheitliche Aussagen wie „Die Natur ist Schöpfung“ oder „Die Natur entwickelt sich in ewigen Kreisläufen“ helfen nicht dabei, einzelne Naturphänomene zu benutzen, und selbstverständlich sind auch Nichtwissen und Irrtum praktisch bedeutungslos (wenn sie nicht schädlich sind). Aber jedes Wissen, das verlässliche Zusammenhänge im Naturgeschehen wiedergibt, macht diese Naturphänomene auch grundsätzlich nutzbar.

Die (teilweise in sehr bildhafte Sprache gefaßten) Naturkenntnisse eines Jäger- und Sammlervolkes sind in diesem Sinn ebenso „Herrschaftswissen“ wie die Naturgesetze der modernen Wissenschaft. Der Unterschied liegt nicht in der Anwendbarkeit, sondern im Ausmaß des verfügbaren Wissens. Und dieses wiederum wurde durch die Naturwissenschaft ungeheuer vermehrt, weil in der beginnenden Neuzeit aus einer bestimmten Naturphilosophie heraus der ungeheuer erfolgreiche Versuch gemacht wurde, sämtliche Naturerkenntnis anhand von sinnlicher Erfahrung und Logik (bzw. Mathematik) zu überprüfen. Hinter diesem Versuch stand zwar teilweise der Wunsch nach Herrschaft, nach Autonomie von der Natur. Insofern kann man mit einem gewissen Recht von einem Herrschaftsstreben der Naturwissenschaft sprechen. Aber naturwissenschaftliche Theorien als Herrschaftswissen zu bezeichnen, führt solange in die Irre, solange nicht klar gestellt wird, worin denn herrschaftsfreie oder „demokratische“ Naturerkenntnis bestünde.

Eine im Moment sehr populäre Antwort auf diese Frage läßt sich von vornherein als Mißverständnis ausscheiden: Eine „herrschaftsfreie“ Naturwissenschaft wird

sich nicht dadurch ergeben, daß neue Denkweisen – synergistisch anstatt effektbetont, ganzheitlich und in vernetzten Systemen anstatt in einlinigen Kausalketten – in die Wissenschaft eingeführt werden. Solche neuen Denkweisen werden nicht nur zunehmend eingeführt, sie sind schon längst etabliert, und zwar in der Ökologie, der Kybernetik, der Informationstechnologie, der Gehirnforschung usw. Aber solche neuen Denkweisen oder, logisch gesprochen, neuen Verknüpfungsregeln für Naturphänomene heben selbstverständlich den Herrschaftscharakter der Naturwissenschaft nicht auf, ganz im Gegenteil. Soweit diese Regeln die Naturgesetze realistischer machen (oder neue Gesetze möglich machen), erhöht sich der technische Handlungsspielraum des Menschen weiter. Die Erforschung des vernetzten Systems „Nordseeplankton“ liefert ebensolches Herrschaftswissen wie die Nuklearphysik, auch wenn auf eine segensreichere Anwendung zumindest gehofft werden kann.

## **Das Ethos der Technik**

Vermutlich meinen Autoren, die eine „ganzheitliche“ oder „herrschaftsfreie“ Naturwissenschaft fordern, damit weniger eine ganzheitliche Erkenntnismethode – dies wäre unverständlich – als eine ganzheitliche Naturphilosophie, an die sich die Technik gebunden wissen solle. Soweit daraus die Forderung nach einer ganzheitlichen Ethik abgeleitet wird, nach einer vermehrten Verantwortung für das Ganze der Lebenswelt, kann diese Forderung nur unterstrichen werden. Daß die Macht, die das ungeheure Maß an verwertbarer Naturerkenntnis dem Menschen verleiht, ohne neue Verhaltensnormen noch entsetzlichere Wirkungen als bisher haben wird, läßt sich angesichts von Atombombe, Umweltzerstörung und moderner Biotechnologie kaum mehr bestreiten. Aber wie verändert man ein unzureichend gewordenes Ethos, wie setzt man neue Verhaltensnormen durch? Vor diese Frage gestellt, reagieren manche Wissenschaftler und Politiker mit einer erschreckenden Naivität. Es wird davon ausgegangen, daß man die Menschen nur vom richtigen Weg überzeugen müsse, dann werde sich das entsprechende Verhalten auch durchsetzen. Daß das Wissen um das richtige Handeln das falsche Handeln häufig nicht verhindern kann, bleibt dabei unbeachtet und unberücksichtigt.

An diesem Punkt erweist sich der Ruf nach der „neuen Naturwissenschaft“ und der „neuen Verantwortlichkeit“ häufig ebenso als Szientismus wie die alte, die angeblich zu überwindende Technikgläubigkeit unserer Eltern und Großeltern. Zwar wird der naive Glaube an physikalisch-chemische Problemlösungen entlarvt, an seine Stelle tritt aber ein ebenso naiver Glaube an die Machbarkeit sozialer, psychologischer und kultureller Veränderungen. Die Herrschaft über die außermenschliche Natur soll eingeschränkt oder gar aufgegeben werden, aber die Herrschaft über den Menschen und sein Tun wird zuversichtlich eingefordert. Wenn so gedacht und geredet wird, wirkt der Szientismus der Spät-Aufklärung in einer anderen Form weiter. Wolfgang Schmidbauer hat dies erkannt, wenn er an die Adresse progressiver Psychotherapeuten gerichtet betont, daß diese die Verfügbarkeit gesellschaftlich-kultureller Prozesse völlig überschätzen. Obwohl er selbst unter die „progressiven Psychoanalytiker“ zu zählen ist, warnt Schmidbauer aus dieser Sicht heraus vor dem hektischen Aktivismus vieler Systemveränderer – nicht weil er das „System“ schätzen würde, sondern weil er sehr zu Recht der Steuerungsfähigkeit der Veränderer mißtraut (15).

Quellen für ein neues Ethos lassen sich nicht so billig erschließen, wie es viele Sonntagsreden (konservativer und progressiver Couleur) glauben machen wollen. Im Augenblick ist weit und breit keine Neuausrichtung menschlichen Denkens und Handelns in Sicht, aus der ein verantwortungsvollerer Umgang mit der Macht der Technik auf breiter Front erwachsen könnte. Die „New-Age“-Bewegung erhebt zwar einen solchen Anspruch, indem sie eine ganzheitliche (pantheistisch verstandene) Spiritualität des Menschen zu praktizieren versucht, aus der auch ein neues Naturverständnis erwachsen solle. Inwieweit dieser Ansatz in sich konsistent ist und durchgehalten werden kann, sei dahingestellt. Daß er keine Gestaltungsmacht für unsere Gesamtgesellschaft gewinnen wird, sondern dem Rang einer Rand- und Gegenbewegung gegen die technisch-säkulare Welt nicht entwachsen wird, scheint mir offenkundig zu sein.

Dem Christentum stehen in der Rückbesinnung auf die eigene Lehre und auf die eigene Geschichte in jedem Fall Quellen für ein tieferes Naturverständnis und für ein verantwortliches Ethos im Umgang mit der Natur zur Verfügung. Allerdings überschreite ich als Naturwissenschaftler bei dieser Frage nicht nur die Grenzen der Naturwissenschaft, sondern auch der Erkenntnistheorie, und begeben mich auf das Gebiet der Theologie. Die folgenden Gedanken seien daher den Theologen zur fachlichen Überprüfung anempfohlen.

## **V. Naturwissenschaft und Theologie**

### **Die Solidarität der Geschöpfe**

Das Streben nach Herrschaft über die Natur, das Streben nach Autonomie von Gott und Schöpfung durch die Macht eigenen Wissens, bildet zweifellos eine der Wurzeln der Naturwissenschaft. Und ebensowenig läßt sich bezweifeln, daß die unerhörten Erfolge dieses Wissens- und Machtstrebens die grundsätzliche Zugehörigkeit des Menschen zur Natur, seine Abhängigkeit und seine Einordnung in die Natur zeitweise haben vergessen lassen. In dieser Situation gilt es sich daran zu erinnern, daß die tiefere Wurzel naturwissenschaftlichen Denkens im jüdisch-christlichen Schöpfungsglauben zu suchen ist, also im Glauben daran, daß die Natur in ihrer Ganzheit und Fülle das Werk eines unabhängig von dieser Natur existierenden Gottes sei. Nach diesem Glauben existiert die Natur nicht aus eigenem Recht, sie ist abgeleitete Existenz, sie ist Geschöpf. Und ebenso abgeleitet, ebenso geschöpflich, ist auch der Mensch.

Mensch und Tier, Pflanzen und Gestirne, sind gleichermaßen Geschöpfe, die von Gott gemacht und erhalten werden. Diese Gleichstellung des Menschen als Geschöpf mit allen übrigen Geschöpfen ist schon in den Psalmen vollzogen, lange bevor an Naturwissenschaft überhaupt zu denken war. Im Alten Testament ist der Mensch zwar insofern Herrscher, als er die Natur erkennen und benennen, bebauen und bewahren kann, aber in seiner Abhängigkeit von Gott bleibt er Teil der Schöpfung. Dadurch wird in der Sprache des Alten Testaments ein Sinn für die Solidarität aller Geschöpfe, für ihre gleichsinnige Ausrichtung auf den Schöpfer hin erkennbar, der in der antiken Welt einmalig gewesen sein dürfte und der auch heute nur aus der jüdisch-christlichen Tradition heraus am Leben erhalten werden kann. Aus dieser Tradition heraus ist es möglich, die Natur als komplexes, unendlich

bedeutsames Geschehen zu ehren, sich ihren Abläufen unterzuordnen und sorgsam mit ihr umzugehen, ohne daß Naturphänomene spiritualisiert (oder dämonisiert) würden. Dieser Aspekt ist wichtig, da jeder Versuch, die Entgöttlichung der Natur rückgängig zu machen, sicherlich zum Scheitern verurteilt wäre. (Ein Erfolg wäre auch keinesfalls wünschenswert.) Wir müssen lernen, mit einer entgöttlichten, mit einer entzauberten Natur sorgsam umzugehen, oder wir werden den sorgsamen Umgang gar nicht lernen.

Die vom Judentum und Christentum geprägte Welt, die heute noch nahezu identisch ist mit der technisch-säkularen Welt, kann also sehr wohl das Fundament eines ganzheitlichen Naturverständnisses, und damit einer ganzheitlichen Verantwortung der Natur gegenüber, aus ihrer eigenen Geschichte heraus legen. Eine Sichtweise, die die geschöpfliche Einheit von Mensch und Natur wahrnimmt und die der Natur daher brüderlich bewahrend und hegend gegenübertritt, kann sich jedoch nur auf die bewußte Gottesbeziehung des Menschen stützen, in der er seine eigene Geschöpflichkeit erfährt und anerkennt. Nur wenn der Mensch sich selbst an den Willen Gottes gebunden weiß, wird er den Schöpferwillen in der Natur wahrnehmen und respektieren können. Eine solche Haltung würde zum Erkenntnisstreben des Forschers nicht grundsätzlich im Widerspruch stehen; die „Kunst des Zweifelns“ würde ihren Rang nicht verlieren. Sie würde jedoch im Widerspruch zu dem Bestreben stehen, das eigene Schicksal autonom, ohne Bindung an Gott und Natur zu bestimmen, und damit würde ein Grundgedanke der Aufklärung verlassen werden müssen. Der Theologie stellt sich zunehmend die Aufgabe, den Schöpfungsglauben und seine Konsequenzen vor diesem Hintergrund neu zu bedenken, und es ist erfreulich, daß diese Aufgabe auch zunehmend erkannt und wahrgenommen wird.

## **Naturwissenschaft und Existentialismus**

Allerdings gibt es in der Theologie, soweit für den Laien erkennbar ist, auch Denkweisen, die der Vermittlung des Schöpfungsglaubens an eine technisch-säkulare Welt und dem Dialog mit der Naturwissenschaft entgegenstehen. Die Gründe dafür sind für die Theologen möglicherweise schwerer zu erkennen als für den Naturwissenschaftler (16). So orientiert sich die moderne evangelische Theologie teilweise stark an der Existenzphilosophie und rückt dabei die Behandlung persönlicher und geschichtlicher „Wirklichkeiten“ in den Vordergrund, während die Frage nach verlässlichen Realitäten teils beiseite gelassen und teils sogar als unangemessen verworfen wird. Daß durch diesen Ansatz auch die Schöpfungstheologie in den Hintergrund gedrängt wird, läßt sich wohl kaum vermeiden.

Es bildet ein ausdrückliches Motiv dieser theologischen Richtung, die Herausforderung des naturwissenschaftlichen Weltbilds für die Theologie aufzunehmen und das technisch-säkulare Denken der Moderne mit dem Glauben zu versöhnen. Diese Versöhnung wird durch die Betonung der persönlichen und geschichtlichen Bedeutsamkeit des Glaubens, durch die Betonung seiner Sinnhaftigkeit, versucht. Die Berichte über historische Geschehnisse, oder gar ganzheitliche Aussagen über die außermenschliche Realität, werden dabei als zeitgebundener Ausdruck der eigentlichen, der existentiell sinnhaften Botschaft betrachtet. Sie werden wenig betont, wenn nicht sogar das jeweils herrschende Weltbild fraglos der existentiellen Interpretation zugrunde gelegt wird. (Die Theologen sollten möglicherweise

prüfen, ob nicht bereits dabei das eigentliche existenzphilosophische Anliegen, die Gesamtsicht des Menschen ohne Trennung von erkennendem Subjekt und erkanntem Objekt, als bloßer Subjektivismus mißverstanden wurde. Als Laie hat man bei der Lektüre nicht selten den Eindruck, daß Theologen dieser Richtung historische bzw. dogmatische Aussagen nicht nur existentiell interpretieren, sondern sie in eine subjektive Symbolik auflösen. Dieser Eindruck mag irreführend sein, aber ich behaupte immerhin, daß er selbst als Irrtum typisch wäre: Typisch für die Reaktion des naturwissenschaftlich gebildeten modernen Menschen auf eine bestimmte Art, Glaubensaussagen zu formulieren.)

In diesem Text geht es jedoch nicht um die innertheologische Berechtigung existenzphilosophischer Deutungen, sondern lediglich um den Anspruch, daß sie die Verständlichkeit der christlichen Botschaft für den säkularen, vom naturwissenschaftlichen Denken geprägten Menschen verbessern könnten. Dieser Anspruch muß dem Naturwissenschaftler von vornherein seltsam erscheinen, da er es gewohnt ist, die Existenzphilosophie und den Existentialismus als Gegenbewegung zum naturwissenschaftlich geprägten Weltbild und Weltgefühl zu betrachten. Es wäre also sorgfältig zu begründen, warum dieser Ansatz in der Theologie geeignet sein soll, dem technisch-naturwissenschaftlich denkenden Menschen den Zugang zur christlichen Botschaft zu erleichtern. Denn neben den Zweifeln aus der Geistesgeschichte spricht auch die Erfahrung gegen dieses Vorhaben:

Es gab und gibt im 19. und 20. Jahrhundert nicht wenige Naturwissenschaftler, die sich selbst als Christen bezeichnen, darunter so herausragende Gestalten wie Michael Faraday und James C. Maxwell. Keiner dieser Männer orientierte sich nach meinem Wissen an der liberalen Theologie des 19. Jahrhunderts bzw. an der sogenannten Kerygma-Theologie oder an einer entmythologisierenden Sichtweise des 20. Jahrhunderts. Sämtliche mir bekannten Naturwissenschaftler, die sich selbst als Christen bezeichnen, vertreten eine Theologie, die man nur als orthodox oder „mythologisch“ kennzeichnen kann, und dabei scheinen sie nicht unter ungewöhnlichen erkenntnistheoretischen Spannungen zu leiden. Dagegen sind sämtliche mir bekannten Vertreter einer existenztheologischen Theologie oder einer modernen Form von liberaler Theologie entweder Theologen oder (ganz wenige) Geisteswissenschaftler. Es mag dazu Ausnahmen geben – die Regel, daß Naturwissenschaftler mit der existenzphilosophisch orientierten Theologie nichts anzufangen wissen, ebenso wie sie im 19. Jahrhundert nichts mit der liberalen Theologie anfangen konnten, dürfte zuverlässig sein. Naturwissenschaftler waren und sind entweder ziemlich orthodoxe Christen oder – was viel häufiger ist – bewußte Nichtchristen. Der Grund für diesen jederzeit nachprüfbar Befund liegt wohl doch darin, daß der existenztheologische Ansatz (derjenige der liberalen Theologie sei hier ausgeklammert) dem Denken der Naturwissenschaft nicht entgegenkommt, sondern in irgendeiner Form an ihm vorbeigeht.

## **Glaube und Realität**

Man erinnere sich daran, daß der Erkenntnisweg der Naturwissenschaft als die „Kunst des Zweifels“ beschrieben wurde. Ihr leidenschaftliches Anliegen war und ist die Suche nach der Realität hinter den subjektiven Wirklichkeiten scheinbaren Wissens, und sie verfolgt dieses Anliegen durch eine radikale logisch-empirische

Kritik an den jeweils gängigen Einzelerklärungen und Weltdeutungen. In diesem Sinn sucht die Naturwissenschaft absolute oder objektive Wahrheit, obwohl sie weiß, daß diese Wahrheit nicht erreichbar ist, sondern nur angestrebt werden kann. Der Naturwissenschaftler will, existenzphilosophisch gesprochen, sein Sein auf eine Ontologie des Daseins beziehen. Er mißtraut der Sinnhaftigkeit, die ihre Stütze nicht in der Realität sucht. Er ist nicht bereit, eine Aufspaltung zwischen Wirklichkeit und Realität zuzulassen, er will den Bezug der menschlichen Wirklichkeit zur Realität vielmehr betonen und sein Handeln an ihm orientieren.

Schon die Anfänge naturwissenschaftlichen Forschens waren von dem Konflikt bestimmt, daß die „Kunst des Zweifelns“ auf Erklärungsmuster angewandt wurde, die zwar Sinngehalt bargen, die aber der Kritik von Logik und Sinneserfahrung nicht standhalten konnten. Wer könnte der geozentrischen Weltdeutung einen tiefen Sinn absprechen? Und ist es wirklich unverständlich, daß das kopernikanische System auf die Spätscholastiker unpassend, zufällig und sinnentleert wirkte? Das kopernikanische System setzte sich gegen das geozentrische System durch, weil es sich als realistisch erwies: Der Sinngehalt des geozentrischen Weltbilds beruhte nicht auf einer kosmischen Realität, er beruhte auf einer menschlichen Symbolik. Und die beginnende Naturwissenschaft erwuchs aus der Entscheidung, lieber eine symbolische Sinnhaftigkeit zu opfern als auf Realitätserkenntnis zu verzichten.

Wer diesen tiefen und umfassenden Beweggrund, die Suche nach verlässlicher Realität im scheinbaren Chaos subjektiver Wirklichkeiten, nicht verstehen und nachvollziehen kann, kann auch das Denken der Naturwissenschaft nicht verstehen. Es wäre mißlich, diese Realitätssuche lediglich als Machtstreben, als Streben nach menschlicher Autonomie, zu interpretieren. Die Suche nach Realität hatte ursprünglich auch gottsucherische, fast mystische Züge, wie sie in Johannes Keplers Astronomie und Kosmologie klar zutage treten. Sie hatte und hat aber auch lebenspraktische, nahe am Alltag und nahe am Handwerklichen angesiedelte Seiten, die besonders in der technischen Anwendung der Naturwissenschaft erkennbar werden. Diese handwerklichen, technischen Bezüge der Naturwissenschaft haben das Denken der Moderne vielleicht mehr geprägt als jeder andere geistesgeschichtliche Einfluß überhaupt.

## **Die Nähe zur Alltagserkenntnis**

Von der Alltagserkenntnis her gesehen, wird die Suche nach verlässlicher Realität zur Suche nach dem, womit praktisch zu rechnen ist, zur Feststellung dessen, was für das Handeln zuverlässig gilt. Die Naturwissenschaft dient dann dazu, den Menschen handlungsfähig zu machen und vor dem Scheitern zu bewahren, indem sie ihn über diejenigen Züge der außermenschlichen Realität informiert, mit der jedermann rechnen kann und muß. Für den praktisch handelnden Menschen wird die außermenschliche Realität zu einem Gegenüber mit bestimmten, feststellbaren Eigenschaften, die gleichzeitig unausweichlich und verlässlich sind: ihre Mißachtung führt zum Scheitern, ihre Kenntnis und ihre Beachtung führen zu vermehrten Handlungsmöglichkeiten. Was für die menschliche Existenz Bedeutung hat, läßt sich für den so orientierten Forscher nicht allein aus dem menschlichen Erleben ableiten. Die Bedeutung, die das Erleben gewinnt, hängt aus seiner Sicht zuerst

und vor allem auch davon ab, inwieweit dieses Erleben selbst Realität widerspiegelt oder sich auf Realitäten bezieht. Daher ist die Frage nach dem Sinnhaften, nach der Bedeutung eines Gedankens oder einer Aussage, für den naturwissenschaftlich geprägten Menschen selbst nur sinnvoll, wenn der Gedanke oder die Aussage sich auf Realitäten stützen. Den eigentlichen Gegensatz zum technisch-naturwissenschaftlich geprägten Weltgefühl bildet daher der Subjektivismus, nicht der strenge Existentialismus im Sinn Martin Heideggers (der auch eine Ontologie des Daseins enthält).

Wenn die Verkündigung der christlichen Botschaft dem modernen Denken Rechnung tragen will, so muß sie folglich jeden billigen Subjektivismus meiden und auf die erfahrbare Realität, auf die alltägliche Lebbarkeit des Glaubens hinweisen. Der Glaube tritt dem säkularen Denken und dem Szientismus dann als eine echte Alternative gegenüber, wenn er von der Nähe Gottes spricht, von der Möglichkeit, sich auf diesen Gott und auf sein Tun als auf eine vom menschlichen Denken und Wollen unabhängige Realität zu verlassen. Der präsente, der unausweichliche Gott, der sich nicht menschlicher Wünsche wegen verändert, der aber auch den nicht scheitern läßt, der mit ihm rechnet – ein solcher Gott steht dem modernen Denken nicht so fern, wie es viele Theologen anzunehmen scheinen. Selbst darin, daß ein solches Gottesverständnis – und ein solches Gottesverständnis allein – auch heute noch leidenschaftliche Gegnerschaft hervorrufen kann, zeigt sich, wie leicht dieses Gottesverständnis dem modernen Denken zugänglich ist. Deistische und pantheistische Ideen erregen vergleichsweise weniger Leidenschaften und scheinen sich (in geringen Dosen) leicht dem säkularen Weltgefühl zumischen zu lassen, weil sie in ihren tiefen geistesgeschichtlichen Wurzeln und umfassenden praktischen Konsequenzen in unserer Kultur nicht wirklich verstanden werden. Sie werden als Würze der technisch-säkularen Existenz, als ihre Abrundung ins Spirituelle, aber nicht als echte Alternative empfunden – was sie in der Tat auch nicht sein können. Gerade darin zeigt sich, daß solche assimilierbaren und kongenialen religiösen Ideen im Vergleich zum christlichen Gottesverständnis für uns existentiell unbedeutend sind.

## **Sinnverlust in der Forschung**

Heute, wo sich die Grenzen des Wissenschaftsglaubens überdeutlich zeigen und wo die Technik im Sinn Karl Poppers selbst zum „Problem“ wird, wird die menschliche Existenz allgemein offener für Alternativen zur naiven Aufklärung und zum platten Szientismus. Denn von der „Kunst des Zweifelns“ allein kann man nicht leben, der Mensch verlangt nach einer Sinndeutung der eigenen Existenz und nach verlässlichen Wahrheiten, die dem Zweifel entzogen sind. Daher kann auch die naturwissenschaftliche Forschung nur dort ihren eigenen Gesetzen gemäß arbeiten, wo sie in einen deutenden weltanschaulichen Gesamtzusammenhang eingebettet wird, der ihr Sinn und Wert zuspricht. Dieser Sinn wurde ursprünglich vom christlichen Schöpfungsglauben her gewonnen, der in der Forschung das Nachvollziehen göttlicher Ordnungen erblicken konnte. Die Aufklärung erblickte den Sinn des Forschens dagegen in der Emanzipation des Menschen und damit in der Macht über Natur und Mitmensch, die durch den Fortschritt eine heilere Welt schaffen würde. Diese aufklärerische Sinngebung hat heute an Überzeugungskraft verloren, obwohl sie noch keineswegs ganz überwunden ist. Bereits die Zerfallssymptome

führen jedoch zu einer neuen Suche nach Sinnhaftigkeit, und dies vor allem unter den naturwissenschaftlich und technisch gebildeten Schichten der Bevölkerung.

Daß die weltanschauliche Sinnfrage mitten in der säkularen Welt neu gestellt wird, zeigt sich bereits darin, daß bei der Entwicklung der pantheistischen „New-Age“-Mythologien der letzten Jahre Naturwissenschaftler eine führende Rolle spielten. Diese Mythologien wirken sich – wie gesagt – keineswegs so gravierend auf unser Weltbild aus, wie die Propheten der „Wendezeit“ selbst glauben. Trotzdem belegt ihre schnelle Aufnahme, daß die Sehnsucht nach neuen Existenzdeutungen sich weit verbreitet hat. Nichts hätte deutlicher machen können, daß die „Kunst des Zweifels“ der Naturwissenschaftler (die schließlich nie größere Erfolge hatten als heute) nicht selbst Weltanschauung ist, sondern daß sie für ihren existentiellen Vollzug eine tragende Weltanschauung benötigt. Und nichts hätte den theologischen Grundgedanken der Entmythologisierung drastischer in Frage stellen können als der bunte und vielfältige Aufbruch weltanschaulicher Mythologien in der naturwissenschaftlich gebildeten Schicht der westlichen Welt. Der spitze Satz Rudolf Bultmanns: „Man kann nicht elektrisches Licht und Rasierapparat benutzen, in Krankheitsfällen moderne medizinische Hilfe in Anspruch nehmen und gleichzeitig an die Geister- und Wunderwelt des Neuen Testaments glauben“ (17) wirkt vor diesem Hintergrund wie eine naturalistische Beschwörungsformel vergangener Zeiten. Die Gegenwart beweist, daß elektrisches Licht schamanistische Rituale beleuchten kann, daß Ärzte moderner Kliniken mit der Hoffnung meditieren können, sie würden dadurch in der Luft zu schweben lernen, und daß Intercity-Züge die Teilnehmerinnen von Hexenkongressen zusammenführen. Die Ansicht, daß Hexenglauben nur dort möglich sei, wo anstatt Intercity-Zügen Reisigbesen verkehren, wurde in nur 30 Jahren vielfach widerlegt. Aber worin lag das Mißverständnis, für das der pointierte Satz Bultmanns beispielhaft angeführt wurde? Diese Frage läßt sich einfach beantworten:

## **Das Eigentliche der Naturwissenschaft**

Das Mißverständnis liegt darin, daß das naturalistische Weltbild mit der Naturwissenschaft verwechselt wird. Es wird übersehen, daß der Naturalismus – noch mehr der Materialismus oder gar der Mechanismus – als weltanschauliche Gesamtdeutungen von Existenz und Kosmos nicht zwingend aus der Naturwissenschaft hervorgehen, daß sie geschichtlich nicht so eng mit der Naturwissenschaft verbunden sind, wie viele Menschen meinen, und daß sie mit der Wahrheitsnähe und dem Erklärungswert von Naturgesetzen nichts zu tun haben. Nur durch eine Ideologisierung naturwissenschaftlichen Denkens kann dem ganzheitlichen naturalistischen Weltbild, das alles Übernatürliche ausschließen und alle Unerklärbarkeiten leugnen will, dieselbe Gewißheit und Realitätsnähe zugestanden werden, die nur die besten Einzelerklärungen der Naturwissenschaft haben. Nur von daher kann man meinen, man könne das naturalistische Weltbild den sonstigen Weltanschauungen gegenüberstellen und seine Aussagen als unmythologisch, alle anderen aber als „mythologisch“ klassifizieren. In Wirklichkeit ist es genauso mythologisch oder unmythologisch, den Kosmos als ein großes Uhrwerk zu betrachten, in dem ewige Kausalgesetze gelten, wie ihn als Schöpfungswerk zu sehen, in dem der Schöpferwille Gestalt gewinnt und in dem es Phänomene gibt, die sich der Erklärung aus Logik und Sinneserfahrung entziehen. Aus der Sicht der Naturwissenschaft sind Naturalismus, Materialismus und Mechanismus ebenso ganzheitliche philosophische



Weltdeutungen wie der Schöpfungsglaube der Bibel. Den einzigen erkenntnistheoretischen Gegensatz zu solchen Weltanschauungen bilden naturwissenschaftliche Einzelerklärungen einzelner Phänomene, die in den Bereich menschlicher Verfügbarkeit fallen.

Das Eigentliche der Naturwissenschaft liegt nicht in einem naturalistischen Weltbild. Das hat die moderne Erkenntnistheorie seit der Jahrhundertwende hinreichend belegt, und das illustrieren sogar die „New-Age“-Physiker unserer Tage. Das Eigentliche der Naturwissenschaft liegt in dem Bestreben, alles durch Logik und Erfahrung kritisierbare Wissen zu kritisieren, sobald dieses Wissen zu Problemen führt. Auf diesem Erkenntnisweg läßt sich die menschliche Wirklichkeit der Realität annähern, aber es werden dabei auch die Grenzen erkennbar, die menschlicher Logik und Sinneserfahrung gesetzt sind. Daß die Theologie dieses auf seine Art große und unvergleichlich geschichtsmächtige Streben zumindest teilweise als platten Naturalismus verkannt hat, hat innerhalb der Kirche Schaden angerichtet und hat die Tür zur Naturwissenschaft nicht geöffnet, sondern eher verschlossen.

## **Sinn und Wahrheit**

Der bisherige Gedankengang sollte nicht der Auffassung das Wort reden, als sei der christliche Glaube im wesentlichen die Zustimmung zu einer Weltanschauung und damit objektiv festzulegen. Selbstverständlich besteht der Glaube in der existentiellen Orientierung an einer Überzeugung, im Gehen eines Lebensweges und vor allem in einer persönlichen Beziehung zu Gott, der dem Menschen persönlich begegnen will. Aber diese Tatsache rechtfertigt nicht den gegenteiligen Irrtum, daß die Zustimmung zu grundlegenden Aussagen über die Realität von Mensch und Welt nichts mit dem Glauben zu tun hätten. Der Mensch – und nicht nur der naturwissenschaftlich geprägte Mensch – will sich um so mehr auf Realitäten stützen, je bedeutsamer eine Handlung oder ein Gedanke für sein Leben ist. Solange keine ernste Entscheidung ansteht, ist das Lesen von Horoskopen nur eine seichte Unterhaltung. Wenn ein Horoskop bestimmen soll, welchen Beruf man ergreift, wird die Frage wichtig, ob die Sterne wirklich unser Schicksal lenken. Hier unterscheidet sich der moderne Mensch nicht so sehr vom Durchschnittsmenschen aller Zeiten und Kulturen, weil – wie bereits erwähnt wurde – sich auch das naturwissenschaftliche Erkenntnisstreben in vieler Hinsicht nicht so sehr von der praktischen Alltagserkenntnis unterscheidet. Sind nicht alle Menschen bestrebt, ihr Handeln an dem zu orientieren, was sie als Realität betrachten? Wie anders könnten sie sonst ständiges Scheitern vermeiden? Die Suche nach Wahrheit und die Suche nach Sinn lassen sich letztlich nicht trennen.

Darum dient man dem Glauben in unserer naturwissenschaftlich geprägten Welt nicht, wenn man die weltanschauliche Auseinandersetzung, die Auseinandersetzung um Realitäten und Realitätsdeutungen, als existentiell unbedeutend vernachlässigt. Es darf nicht nur eine Herausforderung der Naturwissenschaft an den Glauben geben, es muß auch eine Herausforderung des Glaubens an die Naturwissenschaft geben, und zwar in der Form einer Herausforderung an Naturalismus und Szientismus. Der Glaube muß sich ideologiekritisch äußern, wenn er in der nachchristlichen – aber auch fast schon nachsäkularen – Kultur des späten 20. Jahrhunderts

gehört werden will. Denn daß Naturalismus und Szientismus in Kultur und Politik ein schreckliches Eigenleben gewinnen und Freiheit und Gerechtigkeit zerstören können, haben Sozialdarwinismus und Rassismus, Atombombe und Umweltbelastung deutlich genug bewiesen. Es ist Aufgabe der Christen, solchen Ideen und Zielen gegenüber selbst die „Kunst des Zweifelns“ anzuwenden und ihnen ein Menschenbild entgegenzuhalten, das Verantwortung vor Gott und Mitmensch möglich macht und das auf einen Lebenssinn hinweist, den der Mensch nicht für sich selbst schaffen muß. Ein solches Menschenbild wird niemals im Widerspruch zu dem Teil der Realität stehen, den der Naturwissenschaftler zu erforschen sucht, aber es reicht weit darüber hinaus.

## Anmerkungen

- (1) Watzlawick, Paul: Die Möglichkeit des Andersseins. Bern (1982)
- (2) „Innere Repräsentation“ ist formal letztlich als Speicherung von Information zu verstehen, wobei der Informationsbegriff hier nicht erläutert werden kann. In diesem Sinn ist jedes System, das nutzbare Information über die Außenwelt speichert, Teil der inneren Repräsentation der Welt im Organismus. Hier unterscheidet man i.d.R. angeborene Informationen (ihre Quelle ist das Erbgut) von individuell erworbenen Informationen, die aus einfachen Konditionierungen, komplexen Lernprozessen und Traditionen bis hin zum abstrakten Denken stammen können.
- (3) Es gibt, s. Anmerkung (2), auch ungeplante und sogar ungewollte Anpassung der inneren „Wirklichkeit“ an die Realität durch individuelle Erfahrung, z.B. vorwissenschaftliches Lernen, Übernahme von Information aus der Kultur usw. Von solchen Formen der Erfahrungsverarbeitung wird die Wissenschaft durch die hier gegebene Definition unterschieden.
- (4) Zur näheren Information siehe z.B. Frey, Gerhard: Erkenntnis der Wirklichkeit. Stuttgart (1965), S. 9-28
- (5) Hempel, C. G.: Erklärung in Naturwissenschaft und Geschichte. In: Krüger, L. (Hrsg.): Erkenntnisprobleme der Naturwissenschaften. Köln (1970)
- (6) Manche Autoren unterscheiden die funktionalen und teleonomischen Erklärungen in der Biologie von den für die Physik typischen Kausalerklärungen (Mohr, Hans: Erklärung in der Biologie. In: Lexikon der Biologie, Bd. III. Herder: Freiburg (1984), S. 177-180. Dieser Unterschied ist jedoch nicht grundsätzlicher Art, da funktionale und teleonomische Erklärungen durch allgemeine Zusatzannahmen (Gesetze) aus Kausalerklärungen hervorgehen. Dies wird nur nicht in jedem Fall deutlich, da die zugrunde gelegten Gesetze der ganzen Biologie als Basis dienen. Die funktionale Erklärung setzt z.B. voraus, daß irgendein organisches Teilsystem innerhalb des größeren Systems des Organismus eine Funktion erfüllt, daß es also ohne Funktion nicht da wäre. Diese Regel trifft in der Biologie meist (aber nicht ausnahmslos) zu. Die funktionale Erklärung „Säugetiere haben ein Herz, um den Blutkreislauf in Gang zu halten“ läßt sich ebenso (wenn auch nicht so knapp) als Kausalerklärung formulieren, wenn das o.g. Gesetz mit formuliert wird: Da der

Säugetierkörper einen leistungsfähigen Blutkreislauf benötigt und da er ein angepaßtes, funktionales System darstellt, muß jeder Säugetierkörper ein Herz enthalten. In ähnlicher Weise lassen sich auch teleonomische Erklärungen als Kausalerklärungen formulieren.

- (7) Greve, Wulf: Ökosystemforschung in der Nordsee. Bild der Wissenschaft 22, 9, September 1985, S. 94-99
- (8) Popper, Karl: Logik der Forschung. Tübingen (1969)
- (9) In der Sprache der Erkenntnislogik bedeutet diese Aussage, daß es keine vollständige Induktion oder „exakte Induktion“ gibt. Induktive Verfahren führen nur dann zu „Gesetzen“, wenn man ein naturphilosophisches Prinzip zugrunde legt, z.B. ein Uniformitätsprinzip, ein Kausalprinzip, nach dem gleiche Ursachen gleiche Wirkungen hervorbringen o.ä. In diesem Sinne legt die Naturwissenschaft für die Forschung ein unbeweisbares, aber praktisch bewährtes Prinzip zugrunde, daß Naturphänomene in der Regel uniform ablaufen. Induktive Schlüsse sind also niemals rein logische Schlüsse, wie es für deduktive Schlüsse gilt. Siehe dazu Vollmer, Gerhard: Deduktion und Induktion. Lexikon der Biologie, Bd. II. Herder: Freiburg (1984), S. 375-377
- (10) Carnap, R.: Einführung In die Philosophie der Naturwissenschaft. München (1969)
- (11) Kuhn, Thomas S.: Die Struktur wissenschaftlicher Revolutionen. Frankfurt (1976)
- (12) Hemminger, Hansjörg: Kindheit als Schicksal. Reinbek (1982), S. 214-232
- (13) Hemminger, Hansjörg: Vorsicht Gift. München (1985), S. 38-43, dort weitere Quellen
- (14) Bacon, Francis: Novum Organum (1620)
- (15) Schmidbauer, Wolfgang: Im Körper zuhause. Frankfurt (1982), S. 84-85
- (16) Als naturwissenschaftliche Stellungnahme s. Ewald, Günter: Wirklichkeit, Wissenschaft, Glaube. 2. Aufl. Wuppertal (1965)
- (17) Bultmann, Rudolf: zitiert in Lohse, Eduard: Die evangelische Kirche vor der Theologie Rudolf Bultmanns. Zeitschrift für Theologie und Kirche 82 (1985), S. 181

Hansjörg Hemminger, geb. 1948 in Rottweil a. N., Studium der Biologie und Psychologie in Tübingen und Freiburg, 1975 Dr. rer. nat., 1983 Habilitation im Fach Verhaltensbiologie an der Universität Freiburg. 18 Monate Forschungsaufenthalt in den USA, zahlreiche Publikationen zur naturwissenschaftlichen Anthropologie und zu Fragen seelischer Störungen sowie zur Psychotherapie, praktische Arbeit als Psychotherapeut und im Gutachterwesen. Seit 1985 Referent an der Evangelischen Zentralstelle für Weltanschauungsfragen in Stuttgart.