

# Das Leib-Seele Problem

Thesenpapier zur Tagung der Fachschaft Theologie im Cusanuswerk  
18. bis 21. März

FIS (Forschungsinstitut für Systemwissenschaften)  
Dipl.-Psych. Guido Strunk  
Salisstr. 5-15 / 6 / 26  
A-1140 Wien  
Tel./Fax.: +43 / 1 / 912 33 00  
E-Mail: [eva.reznicek@online.edvg.co.at](mailto:eva.reznicek@online.edvg.co.at)

# Inhalt

<b>DAS LEIB-SEELE PROBLEM .....</b>	<b>3</b>
PHÄNOMENOLOGISCHE ZUGÄNGE .....	4
DER ZUGANG DER EMPIRISCHEN PSYCHOLOGIE .....	7
<i>Das Homunkulusproblem.....</i>	<i>9</i>
DAS PHÄNOMEN DES FREIEN WILLENS .....	13
<i>Das zweifache Zahlenproblem.....</i>	<i>15</i>
<i>Die Jüdische Schöpfungsmythologie als Setzung eines Absoluten Anfanges.....</i>	<i>18</i>
<i>Die Außenwelt.....</i>	<i>18</i>
NATURWISSENSCHAFT UND KAUSALITÄT .....	19
<i>Ewigkeitsvorstellung.....</i>	<i>21</i>
<i>Quantenmechanik .....</i>	<i>22</i>
<i>Chaotische Systeme.....</i>	<i>25</i>
<i>Folgerungen.....</i>	<i>28</i>

## Das Leib-Seele Problem

Bereits die Formulierung „Leib-Seele Problem“ erzeugt sprachlich einen Unterschied zwischen Leib und Seele. Der Leib, das Materielle, und die Seele, das Geistige, gehören verschiedenen Wesensformen an. Natürlich wird diese Unterscheidung nicht generell und prinzipiell getroffen. Es ist ja gerade die Frage, die sich im Leib-Seele-Problem stellt, ob nämlich ein Zusammenhang und eine Beziehung zwischen beiden besteht und welcher Art diese Beziehung ist. Dennoch geht die Formulierung zunächst von einem Unterschied aus. Zwei verschiedene Worte bezeichnen zwei verschiedene Dinge.

Wenn wir ein Ding, ein Phänomen, ein Ereignis oder was auch immer mit einem Begriff bezeichnen und ein anderes Ding oder Phänomen oder was auch immer mit einem anderen Begriff, so treffen wir sprachlich eine Unterscheidung, die nur dann einen Nutzen für uns hat, wenn der sprachlichen Unterscheidung auch eine Unterscheidung hinsichtlich der benannten Dinge oder Phänomene entspricht. Natürlich ist es möglich, ein und denselben Gegenstand verschieden zu benennen. Wenn aus der unterschiedlichen Benennung jedoch kein Unterschied in der Bedeutung folgt, dann ist die Unterscheidung redundant. Ich kann ein und denselben „Hund“ als „Bello“, als „rüdigen Köter“, als „Sack Flöhe“ als „Promenadenmischung“ als „häßliches Vieh“ oder als „Zotteltier“ bezeichnen und sage jedesmal etwas anderes über den Hund aus. Ich treffe sprachlich eine Unterscheidung, die tatsächlich einen Unterschied schafft in der Charakterisierung des Hundes.

Wenn also „Leib“ und „Seele“ als Begriffe eine Unterscheidung einführen, so stellt sich zunächst die Frage danach, ob diese Unterscheidung sinnvoll und nützlich ist, um damit tatsächlich einen Unterschied zu bezeichnen.

Folgen wir weiter dem obigen Beispiel, so läßt sich feststellen, daß es logisch kein Problem gibt, wenn ich einen Hund sowohl als „rüdigen Köter“ und als „Sack Flöhe“ bezeichne. Die sprachlich Unterscheidung ist hinreichend groß, um auch inhaltlich einen Unterschied zu machen und hinreichend klein, um sich nicht zu widersprechen. Eine Katze als „rüdigen Köter“ zu bezeichnen, würde hingegen zu logischen Problemen führen. Wohl kann eine Katze rüdig sein, jedoch kein Köter.

Wenn man vom Leib-Seele-Problem spricht, meint man damit grob gesprochen eine Unterscheidung zwischen Leib und Seele, der eine phänomenologische Unterscheidung entspricht, die so groß ist, daß beide als sich gegenseitig ausschließend betrachtet werden können. Dennoch gibt es Gründe anzunehmen, daß beide Leib, und Seele, in einer so engen Beziehung zueinander stehen, daß sie sich gar nicht gegenseitig ausschließen dürften. Betrachtet man die Zusammenhänge, in denen dies Problem auftritt, so läßt sich das Problem genauer formulieren: „Kann ein Leib eine Seele hervorbringen?“ Oder anders: „Läßt sich aus Materie ein System so zusammensetzen, daß dieses System zwangsläufig und gesetzmäßig eine Seele hervorbringt?“

Die Erfahrung, daß seelische Vorgänge sich qualitativ und in ihrem ganzen Wesen von Vorgängen in der Welt der Materie unterscheiden, ist eine Erfahrung, die von Menschen gemacht wird. Das Problem, die Existenz einer Seele, einer Psyche zu begründen wird dadurch brisant, daß die Erfahrung des Seelischen immer nur eine Selbsterfahrung sein kann. Fremdseelisches kann nur indirekt in anderen Menschen vermutet werden, es wird aus ihrem Verhalten, dem was sie sagen, dem was sie tun, ihrem Gesichtsausdruck etc. geschlossen, ohne daß es beweisbar wäre. In der Begegnung mit anderen, in sozialer Interaktion oder in der Kommunikation (wobei Kommunikation umfassender gemeint ist als bloße sprachliche Interaktion)

schließt das Individuum aus der Selbsterfahrung selbst über Kognitionen, Emotionen und Motivationen zu verfügen darauf, daß sein Gegenüber ebenfalls denkt, fühlt und will.

Wir hatten festgestellt, daß die Erfahrung des Seelischen zunächst eine private Erfahrung des einzelnen ist. Um sich mit anderen darüber verständigen zu können, müssen diese Erfahrungen benannt und in Worte gefaßt werden. Es ist wichtig festzuhalten, daß die Worte nur Symbole für das zu Bezeichnende sind und daher nicht mit diesen verwechselt werden dürfen. Seelische Vorgänge in Worte zu fassen, sie zu benennen, erfordert eine besondere Leistung, die weit über die Benennung von Gegenständen hinausgeht.

## Phänomenologische Zugänge

Mit den Worten der modernen Psychologie bezeichnet die Seele Vorgänge im Menschen, die genauer mit den Phänomenen, des Denkens, des Fühlens und des Wollens beschrieben werden können. Die moderne Psychologie verzichtet dabei auf Begriffe wie Seele und Geist, da sie in sich theologische Konnotationen tragen, die mit Vorstellungen über das Wesen der Phänomene, und ihrem Ursprung bereits verbunden sind. Für eine nüchterne akademische Wissenschaft sind Phänomene wie Denken, Fühlen und Wollen zunächst wertfrei. Das Suchen nach ihren Ursprüngen, ihren Mechanismen etc. hat ohne Vorurteile zu erfolgen. Die theologisch gefärbten Begriffe wie Seele oder Geist legen jedoch einen Ursprung der Phänomene als von Gott gegeben nahe. Die Psychologie nutzt daher den eher wertfreieren Begriff (wenn man davon absieht, daß auch diese Entscheidung schon eine Bewertung impliziert) der Psyche, für die Phänomene, die traditionell als seelisch bezeichnet wurden.

Als Beispiel für einen Aspekt des Psychischen möchte ich das Denken herausgreifen. Möchte man beschreiben, was Denken eigentlich ist, so trifft man, je genauer man wird, auf zunehmend schwerer zu lösende Probleme. Der Kern dieser Probleme liegt darin begründet, daß Denken an sich nicht beobachtbar ist. Alles was über das Phänomen Denken gesagt werden kann, ist eine Schlußfolgerung aus Auswirkungen des Denkens. Wenn jemand etwas erklärt, wenn er spricht, wenn er handelt, so schließen wir aus diesen Verhaltensweisen auf zugrundeliegende Denkprozesse. Dieses Problem hatten wir oben bereits angesprochen, nämlich daß seelische Vorgänge im allgemeinen (also nicht nur auf das Denken beschränkt) nicht direkt bei anderen beobachtet werden können, sondern jeweils als dem Verhalten eines anderen zugrundeliegend hineininterpretiert wird. Wenn ich die Aussage zulasse, daß sich Denken im Verhalten eines Menschen zeigt, so folgt daraus, daß Denken nicht mit dem Verhalten identisch ist. Denken ist etwas anderes als das Verhalten, welches aus dem Denken folgt.

Auch wenn man dieser Behauptung ohne weiteres zustimmen mag, sind viele Menschen eigentlich von dem Gegenteil überzeugt. Viele sprachliche Wendungen setzen Denken und Verhalten gleich. Wenn man zum Beispiel leichtfertig sagt: „dieses Kind rechnet mit den Fingern“ so setzt man sprachlich das Denken (das Rechnen) mit dem Verhalten des Kindes (seine Finger zu ertasten und anzuschauen gleich). Tatsächlich beschreibt die Entwicklungspsychologie, z.B. durch Piaget, daß Kleinkinder einen Teil ihrer Denkprozesse durch Handlungen in die Außenwelt verlegen. Erst im Laufe der Entwicklung der geistigen Fähigkeiten eines Menschen gelingt es, auf die anfaßbaren dinglichen Manipulationen zu verzichten. Erst nach und nach sind Kinder in der Lage, die Manipulationen und Operationen in ihren Kopf zu verlegen. Erst nach und nach werden die Dinge zu Symbolen, die man in seiner Vorstellung manipuliert. Obwohl es also so scheinen mag als ob in frühen Phasen der Entwicklung „mit den Händen“ gedacht wird, ist es auch hier unzulässig, Denken und Handeln gleichzusetzen. Es erscheint wohl hinreichend ähnlich um die Gleichsetzung durchgehen zu lassen, ein Unterschied bleibt jedoch bestehen. Auch wenn ein Kind mit den Fingern rechnet, finden die Denkopoperationen selbst nicht in den Handlungen statt. Wenn es die Finger zählt und dabei taktile und

visuelle Informationen bereithält, ist die Operation des Zählens selbst rein geistig. Wenn man versucht nachzuvollziehen was ein Kind eigentlich macht wenn es mit den Fingern rechnet, so kommt man schnell darauf, daß nur ein Teil des komplexen Rechenvorganges nach außen verlegt wird ein anderer Teil jedoch im Geiste stattfindet. Um mit den Fingern eine einfache Addition durchführen zu können, benötigt das Kind einen Zahlenbegriff, es muß wissen was Zahlen sind. Ebenso muß es wissen was eine Addition ist, nämlich, daß das Hinzufügen von Fingern zu einer Menge von Fingern eine neue Menge von Fingern ergibt. Dies scheint keine große Leistung zu sein. Dennoch ist es eine und sie zeigt, daß eine Form von Denken stattgefunden haben muß, um dieses Grundwissen zu erwerben. Das Wissen, was eine Zahl ist, erscheint uns Erwachsenen zwar als selbstverständlich stellt aber an sich schon ein hohe kognitive Leistung dar. Beginnt ein Kind mit ersten Zählversuchen, so ist es ihm keinesfalls selbstverständlich, daß es unabhängig von der Reihenfolge in der es seine Finger abzählt tatsächlich immer auf fünf Finger an einer Hand kommt. Wieso bleiben es fünf Finger, wenn man am Daumen anfängt zu zählen und wenn man am kleinen Finger anfängt? Einem Kleinkind bereitet dies Schwierigkeiten, da es noch keinen Mengenbegriff besitzt. Zunächst geht es davon aus, daß Zahlen Reihenfolgen bezeichnen. Wenn man mit dem Daumen beginnt, so ist der Daumen der erste Finger. Wenn man mit dem kleinen Finger beginnt ist der Daumen der fünfte Finger. Es hat sich offensichtlich etwas geändert. Daß ein Kind in der Lage ist herauszufinden, was sich trotz Veränderung der Reihenfolge nicht ändert, ist eine unvorstellbar komplexe kognitive Leistung. Sie hat nichts mit der Anhäufung von Erfahrungen zu tun, sondern mit dem Schlußfolgern aus diesen Erfahrungen. Was einem Kind fehlt, wenn es die Finger zu Hilfe nehmen muß sind Erfahrungen, sind gespeichertes Wissen, was es jedoch besitzen muß, ist die kognitive Fähigkeit aus Erfahrungen Schlußfolgerungen ziehen zu können. Schlußfolgerungen ziehen zu können ist eine Fähigkeit des denkenden Geistes. Daß der Input, das Material, an dem dieses Werkzeug ausprobiert wird, zunächst in der Außenwelt existiert und angefaßt werden muß bedeutet nicht, daß das Werkzeug sich selbst ebenfalls in der Außenwelt befindet.

Während dieses Beispiel noch recht leicht nachzuvollziehen ist, nämlich, daß Denken nicht mit einer einfachen Handlung verwechselt werden darf, wird die Sache schwieriger, je abstrakter die Handlung wird, mit der man Denken gleichzusetzen gewillt ist.

Viele Menschen sind davon überzeugt, daß ihr Denken mit stillen Selbstgesprächen gleichzusetzen sei. Die Behauptung, Menschen denken in Sprache ist jedoch ebenso unschlüssig, wie die Behauptung daß ein Kind mit den Fingern rechnet.

Im Prinzip kann hier das gleiche logische Verfahren angewandt werden, um zu zeigen, daß hinter der vordergründigen Tätigkeit etwas stattfindet, was mit weit größerem Recht als Denken bezeichnet werden könnte. Es zeigt sich auch hier, das sich Denken nur negativ definieren läßt, nämlich durch das, was es nicht ist. Wenn man behauptet, ein Kind rechne mit den Fingern, dann läßt sich das beobachtbare Verhalten, die Finger zu Hilfe zu nehmen, als eigentlich nicht zum Denkprozeß gehörig absondern. Da aber ein Rest bleibt, den wir, wenn auch nur schwer beschreibbar, dennoch als Rest wahrnehmen, wird hier Denken über das definiert, was übrig bleibt, wenn man das was es nicht ist abzieht. Mit etwas mehr Mühe gelingt dies auch für die Behauptung Menschen würden sprachlich denken.

Wenn ich mir überlege, mit welchen Formulierungen ich meine Argumentation am treffendsten zu Papier bringen kann, probiere ich im Gedenken verschiedene Formulierungen aus. Ich spreche sie still vor mich hin. Ziel des Nachdenkens ist es jedoch gar nicht vor mich hinzusprechen, sondern abzuwägen und zu entscheiden. Diese Entscheidung fällt jedoch ohne daß die Gedanken, die zu der Entscheidung führen, sprachlich wären. Ich kann zwar ebenfalls im stillen Selbstgespräch versunken Begründungen für die dann getroffene Entscheidung formulieren. Der Prozeß der Entscheidung selbst war jedoch unsprachlich.

Wenn ich jemanden danach frage, ob folgende Schlußfolgerung zutrifft,...  
stimmt folgende Aussage? Wenn es zutrifft, daß alle Schwäne weiß sind und ich hier vor mir  
einen Schwan habe, dann muß auch dieser weiß sein,  
...kann die Antwort schnell gegeben und formuliert werden. Der Gedankenprozeß, hier eine  
logische Schlußfolgerung, wird kaum bei jemandem sprachlich sein.

Das Nutzen von stillen Selbstgesprächen unterscheidet sich nur unwesentlich von dem Rechen  
einen Kindes mit seinen Fingern. Das stille Selbstgespräch ist ein Hilfsmittel, um Infor  
mationen zu generieren. Hier wie dort ist es nicht identisch mit dem Prozeß des Schlußfol  
gerns und Denkens.

Wenn ich aber nun gelten lasse, daß Denken nicht in Sprache stattfindet, dann ist Denken et  
was was sich durch Sprache nur unzureichend symbolisieren läßt. Wenn wir also versuchen  
wollen zu definieren, was Denken eigentlich ist, so können wir uns wohl darauf stützen, daß  
wir uns selbst dabei erleben, daß wir Denken. Wir können diese Tätigkeit jedoch nur unzurei  
chend in ihrem eigentlichen Wesenskern beschreiben.

Wie mit den Kognitionen können wir auch mit den Emotionen und dem Wollen verfahren.  
Das Gefühl „Freude“ ist nicht zu verwechseln mit dem Gesichtsausdruck, den wir bei anderen  
sehen, etc.

Prozesse, oder allgemeiner, Phänomene, die man als seelisch oder psychisch bezeichnen  
könnte sind im allgemeinen Phänomene, die der einzelne an sich wahrnimmt, denen jedoch  
keine Entsprechung in der materiellen Welt zukommt, so daß er sie anderen zeigen könnte.  
Sie sind nicht erfahrbar außer für den der sie hat. Sie sind damit auch nur unzureichend mit  
teilbar und nur schwer benennbar. Es verwundert wenig, wenn die „Alten“ sagen, meine See  
le, das bin zwar irgendwie ich, aber irgendwie ist dieses, was da „Ich“ sagt nicht von dieser  
Welt.

Die Schwierigkeiten, die sich ergeben, wenn man über das Phänomen „Seele“ zu sprechen  
versucht, lassen sich in den Zeugnissen der Menschheitsgeschichte gut nachvollziehen. Um  
„Seele“ in Sprache zu fassen wurden zunächst Bilder und Vergleiche mit der Außenwelt ge  
sucht. „Oft wird die Seele als Atem, Schatten, Feuer, menschliche Gestalt, Vogel o.ä. vorge  
stellt“ (Hehlmann, 1967; S.9). Die Seele wird noch nicht in verschiedene Funktionen oder  
Phänomenbereiche unterteilt (wie z.B. Denken, Fühlen und Wollen). Finden sich Benennun  
gen für die Seele (z.B. das Ka und Ba der Ägypter, der Asu und das Manas der Inder, die Psy  
che der Griechen und die Anima der Römer) so umschreiben sie das Phänomen als Ganzes. Es  
handelt sich um sehr allgemeine Bezeichnungen, sie enthalten wenig Details und keine weite  
ren Differenzierungen. Die Seele wird als ganzheitliche Einheit verstanden, der man sich  
durch Bilder und Gleichnisse zwar nähern, die man in ihrem Wesenskern aber nicht erfassen  
könne.

Es scheint so als ob viele Widersprüche in der Beschreibung des Wesens der Seele hausge  
macht seien. Sobald der Seele ein Prinzip unterstellt wird, welches durch Gleichnisse und  
Bilder aus der sinnlichen Erfahrungswelt beschrieben wird, ergeben sich zwangsläufig Folge  
rungen, die in die Irre führen. Ist die Seele für die Alten zunächst noch unerklärbar, unbe  
nennbar und dadurch selbst nicht kommunizierbar, wird durch die Namensgebung das Unbe  
greifbare faßbar. Nachdem das Ding aber einen Namen hat, kann man daran gehen, es in sei  
nen Qualitäten, seinem Wesen zu beschreiben. Auch dabei muß zwangsläufig in Gleichnissen  
gesprochen werden. Für Thales (625-545 v. Chr.) ist die Seele das Bewegende. Für ihn be  
deutete dieses Prinzip des Seelischen bewegen zu können, daß auch der Magnetstein eine  
Seele habe, da er das Eisen bewege. Hier wie dort sind unsichtbare Kräfte am Werk, beide

Kräfte führen zu Bewegung. Der Schluß, daß auch der Magnetstein eine Seele besitze, liegt daher gar nicht so fern, wie es auf den ersten Blick erscheinen mag. Dennoch liegen auch die Unterschiede auf der Hand. Der Bewegung des Eisens durch den Magneten fehlen bestimmte Qualitäten, die den Bewegungen des Menschen jedoch zukommen. Die Bewegung des Eisens ist immer gleich, determiniert, vorhersagbar. Das Prinzip der seelisch hervorgerufenen Bewegung des Menschen scheint jedoch „frei“, „willkürlich“, wenn auch nachvollziehbar. Es scheint so, als ob jegliche Beschreibung des Seelischen durch Benennung und Kategorisierung in Funktionen und Prinzipien, die mit Vergleichen zu in der Außenwelt verorteten Erfahrungen operieren zu Widersprüchen führen. Es bleiben Vergleiche, deren Fehlerhaftigkeit darauf verweisen, daß der Wesenskern des Seelischen keine Entsprechung in der materiellen Welt zu besitzen scheint.

Wenn man zusammenfassend zu beschreiben versucht, welcher Art die Vergleiche sind, die zur Beschreibung des Seelischen herangezogen werden, so werden vereinfachend gesprochen die Auswirkungen psychischer Prozesse zu fassen versucht. Diese Auswirkungen werden häufig mit dem Verursachungsprinzip gleichgesetzt. Diese Art der Schlußfolgerung ist uns oben schon mehrfach begegnet. Nach dem bisher Gesagten ist die Logik dieses Vorgehens verstehbar:

- Nur die Erfahrung des Eigenseelischen verweist auf die Existenz einer Seele zumindest in mir.
- Fremdseelisches kann nur unterstellt werden. Die Unterstellung findet durch einen Analogieschluß statt.
- Findet ein Individuum in der Begegnung mit der Außenwelt wahrnehmbare Phänomene vor, die es auch an sich selbst beobachtet und bei sich selbst auf seelische Prozesse zurückführt, so schließt es, daß die in der Außenwelt wahrgenommenen Phänomene ebenfalls auf seelische Einflüsse zurückgehen.
- Die Möglichkeit eine Seele in anderen zu finden ist daran gebunden, daß sie sich äußert.
- Die logische Buchführung ist jedoch nur solange sauber, als sie nicht in Versuchung gerät die Äußerungen, an denen ich seelisches Wirken erkenne, mit dem Seelischen selbst gleichzusetzen.

## **Der Zugang der empirischen Psychologie**

Die Psychologie als die Lehre von der Psyche hat ihre Etablierung einer empirischen Ausrichtung zu verdanken. Da die empirische wissenschaftliche Beschreibung unsichtbarer und unbeschreibbarer Prozesse schlichtweg nicht möglich ist, sieht sich die Psychologie beständig selbst dem Vorwurf ausgesetzt, in sich undurchsichtig zu sein. Der grundlegende Kunstgriff der psychologisch empirischen Forschungsmethodik besteht in der Sichtbarmachung psychischer Vorgänge. Der Untersuchungsgegenstand eines Psychologen ist in der Regel ein hypothetisches Konstrukt, welches an sich weder greif- noch sichtbar ist (z.B. Intelligenz, Angst, Überzeugungen eines Menschen). Hypothetische Konstrukte werden allein durch eine operationale Definition faßbar. Die Wasserlöslichkeit eines Stoffes ist definiert über das was passiert, wenn ich an dem entsprechenden Stoff eine Operation durchführe, nämlich ihn in Wasser gebe. In ähnlicher Weise wird das hypothetische Konstrukt „Intelligenz“ über eine Reihe von Aufgaben definiert. Diese Aufgaben stellen Operationen dar, die Antwort der Probanden auf die ihnen gestellten Aufgaben liefert einen Hinweis auf die zugrunde liegenden hypotheti-

schen Konstrukte, im einfachsten Fall auf ihr bloßes Vorliegen, oder etwas anspruchsvoller, auf ihre Ausprägung.

Dieses Vorgehen ist vielfach kritisiert und hinterfragt worden. Die Grenzen der Methodik sind den Psychologen jedoch prinzipiell bewußt. Die Zwangslage, in der sie sich sehen, ist jedoch nicht von der Hand zu weisen. Sie sehen sich einem Gegenstand gegenüber, der sich nur durch seine Manifestation im Verhalten von Menschen oder höheren Lebewesen äußert. Die einzige Möglichkeit etwas über ihn zu erfahren, ist die Manifestation immer wieder zu fordern, sie mit verschiedenen Methoden hervorzulocken und wenn auch nur vermittelt, so doch sichtbar zu machen.

Wissenschaftstheoretisch sind mit sog. operationalen Definitionen eine Reihe von Problemen verbunden. In der Psychologie sind in der Regel keine operationalen Definitionen möglich, die im wissenschaftstheoretischen Sinne den Namen Definition verdienen. Werden theoretische Begriffe mit Hilfe von Operationen zu definieren versucht, tritt das Problem auf, daß das Definiendum (der theoretische Begriff) und das Definiens (die empirische Meß- und Beobachtungsoperation) nicht vollständig äquivalent sein können. Dies verletzt die Tautologievorsetzung, die für Definitionen zu fordern ist. Die Definition eines Begriffes durch einen anderen, ist nur erlaubt, wenn die Zuordnung äquivalent, sprich tautologisch ist (Forderung nach Eliminierbarkeit und Nicht-Kreativität). Durch operationale Definitionen kann streng genommen nur die direkt beobachtete Auswirkung der Operation definiert werden. Das Lösen einer Kopfrechenaufgabe als Operation sagt streng genommen nur etwas über das Lösen dieser speziellen Aufgabe aus. Auch wenn ich viele Kopfrechenaufgaben stelle sagen die Antworten der Probanden nur etwas über die tatsächlich gestellten Aufgaben aus. Die bloße Aussage, der Proband hat von 100 Kopfrechenaufgaben 80 korrekt gelöst, ist jedoch ohne praktische Bedeutung, wenn nicht ein theoretisches (hypothetisches) Konstrukt, nämlich z.B. eine zugrundeliegende „Fähigkeit“ angenommen wird von der desweiteren angenommen wird, daß sie zeitlich relativ überdauernd ist. Wenn theoretisch ein hypothetisches Konstrukt unterstellt wird, ist es möglich, aus der Zahl der gelösten Aufgaben darauf zu schließen, wie der Proband auf weitere Aufgaben antworten wird.

Der theoretische Begriff geht damit über seine operationale Definition hinaus. Er besitzt einen Bedeutungsüberschuß gegenüber seiner extensional ausschnittshaften empirischen Übersetzung.

Es handelt sich um das gleiche Problem, wie wir es nun schon mehrfach vorgefunden haben. Die Unmöglichkeit Konstrukte wie seelische Vorgänge direkt in ihrem Wesenskern erfassen zu können, zwingt dazu auf Indikatoren zurückzugreifen. Mittels der Indikatoren wird in einem Induktionsschluß auf darüberhinausgehende, den Indikatoren zugrundeliegende Phänomene geschlossen. Dieser Induktionsschluß bedeutet eine unüberwindliche Lücke. Mit Carnap läßt sich formulieren: „Es gibt keine Möglichkeit, einen theoretischen Begriff mit Hilfe von Observablen zu definieren“ (Carnap, 1986; S.234f).

Insofern als seelische Vorgänge nur theoretisch angenommen werden können, ist ihr empirischer Nachweis niemals zwingend. Pointiert formuliert ist die Psychologie als empirische Wissenschaft der Psyche eigentlich eine Wissenschaft der Indikatoren, von denen sie nur behaupten kann, daß sie psychischen Ursprunges seien.

Das Leib-Seele-Problem beruht m.E. genau auf diesem Induktionsproblem. Sobald jemand Fremdseelisches beobachtet führt er etwas Physisches, (z.B. die Mimik seines Gegenüber) in die Gleichung ein. Gleiches gilt auch, sobald seelische Vorgänge sprachlich beschrieben werden. Die Beschreibung als bloßes Symbol kann im Einzelfall eine kleinere Lücke zu dem zu Beschreibenden aufweisen, als es bei operationalen Manipulationen der Fall ist. Dennoch be-

steht eine Lücke, die nur durch Induktion gefüllt werden kann. Es scheint so, als ob das Psychische immer mehr ist, als die Operationen, mit denen es erfaßt werden soll. Zudem scheint es so zu sein, als ob alles was über die Seele ausgesagt werden kann nicht wirklich den Kern der Sache trifft.

Es scheint folgende Gleichung zu gelten:

Seele > als das was über sie ausgesagt werden kann

Die rechte Seite der Gleichung läßt sich (einigermaßen gewagt aber nicht aus der Luft gegriffen) weitestgehend charakterisieren als Ergebnisse psychischer Prozesse. Was zu dem Ergebnis geführt hat, läßt sich schlichtweg nicht sagen. Ein zwingender Schluß vom Ergebnis auf den generierenden Prozeß scheint nicht möglich. Werner Heisenberg hat einmal anhand eines Beispiels beschrieben, was damit gemeint ist: Es zeuge von wenig Phantasie der Forscher, wenn sie annähmen, daß das Ergebnis eines Prozesses auf den Prozeß hinweise. Wenn man einen Mann mit Hemd und Krawatte aus einer Badeanstalt kommen sieht, so kann man doch daraus nicht folgern, daß er auch in der Badeanstalt Hemd und Krawatte getragen habe.

Die Gleichung läßt sich jedoch auch umformen zu:

Seele - (alles was über die Seele ausgesagt werden kann) > 0

Es bleibt anscheinend ein Rest, wenn ich von dem Phänomen Seele das abziehe, was über sie gesagt werden kann. Dieser Rest ist in der Psychologie und vielen anderen Ansätzen, die sich mit der Problematik der Seele auseinander gesetzt haben, ein Homunkulus, eine Art Geist oder Wesen, welches eigentlich die Fäden zieht und die Prozesse, die wir beobachten, wie ein Puppenspieler hervorbringt.

## Das Homunkulusproblem

In der Mitte des 16. Jahrhunderts kamen Vorstellungen auf, die Lebensvorgänge in Tieren und Menschen und auch Bewegungen des Universums mechanistisch erklärten. Damit eng verbunden erfreuten sich Tier- und Menschen-Automaten einer großen Beliebtheit. Zu dieser Zeit (um die Mitte des 16. Jahrhunderts) entstand z.B. die älteste noch erhaltene Automatenfigur in Menschengestalt, eine Lautenspielerin. Ein eisernes Laufwerk setzt beide Füße vor und zurück. Es betätigt die Hand, die die Laute schlägt und bewegt den Kopf der Figur abwechselnd von rechts nach links. Die Herkunft ist ungewiß. Vermutungen weisen auf Meister aus Nürnberg hin.

Möglichkeiten im Uhrenbau und die Durchsetzung eines naturwissenschaftlichen Weltbildes führten zu dieser Entwicklung. Schon seit der Antike hatten Menschen versucht, Statuen von Tieren, Menschen und Göttern durch komplizierte Mechaniken zu beleben. Die Möglichkeiten, die sich durch komplexe uhrwerkartige Mechanismen ergaben machten es möglich, auch komplexe Bewegungsabläufe nachzustellen. Ein „Androide“, der von Pierre Jaquet-Droz (Vater) konstruiert und gemeinsam mit Jean-Frédéric Leschot und einigen anderen Handwerkern um 1774 gebaut wurde, ist in der Lage mit schönster Handschrift einen Brief zu schreiben. Die Figur hat die Größe eines dreijährigen Kindes.



Nach einer eingehenden Analyse der nötigen Bewegungsschritte in möglichst kleinen Einheiten hatte der Mechaniker die Bewegungen durch Hebel und Seilzüge nachzubilden. Zumeist wurde der komplexe Bewegungsablauf, ähnlich wie bei Spieluhren durch eine Walze oder Lochmaske gesteuert. Kleine Hebel greifen die Erhöhungen oder Vertiefungen der Walze ab, die dann jeweils einzelne Bewegungseinheiten auslösen.

Die Perfektion der Automatenfiguren erreichte ein solches Ausmaß, daß tatsächlich der Eindruck tierischer oder menschlicher Bewegungen entstehen konnte.

Der spanische Arzt Gomez Pereira bezeichnete daher in der Mitte des 16. Jahrhunderts Tiere als Automaten. Menschen sprach er jedoch eine von Gott gegebene Seele zu. Die Entdeckung des Blutkreislaufes durch den englischen Arzt William Harvey 1628 stützte dieses Bild. Das Herz wurde nun angesehen als Zentralmotor eines peripheren Röhrensystems. Der bekannte französische Mathematiker, Naturforscher und Philosoph René Descartes postulierte ebenfalls, daß es sich bei den Körpern von Tieren um eine komplexe Maschine handle. Menschen weisen zudem eine durch Gott gegebene Seele auf. Nerven sind hohle Röhren, die Ventile im Kopf betätigen zur Steuerung der Lebensgeister ("spiritus animales"), die vom Kopf zu den Muskeln "fließen". Nach einer Legende hätte Descartes selbst einen Androiden konstruiert, der den Kapitän eines Schiffes ins Wasser geworfen haben soll.

Die Möglichkeiten durch technische Nachbildungen künstliche Tiere zu erschaffen brachte den Menschen in die Nähe Gottes. Als Schöpfer empfindet er den Schöpfungsakt nach. Dabei spielte es keine Rolle, daß nicht tatsächlich komplexe Tiere mit allen ihren Verhaltensweisen nachgebildet wurden. Hier kommt vielmehr die Überzeugung ins Spiel zumindest prinzipiell dazu in der Lage zu sein.

Jede Bewegung wurde in bezug auf Newton und unter der Annahme eines allgemeinen Kausalitätsprinzips als durch physikalische Kräfte bewirkt verstanden. Wenn das Verhalten von Tieren nichts anderes umfaßt, als die Bewegungen der Körperteile, so muß dies zwingend durch mechanische Gesetze erklärbar sein. Der englische Philosoph Thomas Hobbes (1588 - 1679) schreibt daher: "Die Natur (die Kunstfertigkeit, mit der Gott die Welt gemacht hat und

lenkt) wird durch die Kunstfertigkeit der Menschen wie in vielen Dingen auch darin nachgeahmt, daß sie ein künstliches Tier herstellen kann. Denn da das Leben nur eine Bewegung der Glieder ist, die innerhalb eines besonders wichtigen Teils beginnt - warum sollten wir dann nicht sagen, alle Automaten (Maschinen, die sich selbst durch Federn und Räder bewegen, wie eine Uhr) hätten ein künstliches Leben...?" In seinen Ausführungen nutzt er Vergleiche wie: Herz - Uhrfeder, Nerven - Seilstränge, Gelenke - Räder.

Hier tritt klar ein Homunkulusproblem zu Tage. Wird es nicht unter Rückgriff auf eine von Gott gegebene Seele gelöst, so kommt es zu einem unendlichen Regress. Denn wenn auch die Erbauer der Maschinen durch eben solche Prozesse der klassischen Mechanik beschreibbar wären nach denen sie ihre Maschinen konzipieren, so kommt man zwangsläufig dazu zu fragen, wer denn diese erschaffen habe. Der Mechaniker erscheint als Programmierer, der jedoch seinerseits mit Programmen ausgestattet sein muß, die wieder jemand programmiert haben müßte. Der Regress endet, sobald ich eine Seele einführe, die als steuerndes Prinzip dem Menschen gegeben ist.

Trotz dieser offensichtlichen Widersprüche verführte die einfache kausale Logik mechanistischer Erklärungen zu einer Leugnung der Erklärungslücken als nicht vorhanden. In diesem Sinne ließ Julien Offroy de la Mettrie (1709 - 1751) die, wie er meinte nirgends nachweisbare, die überflüssige, die wahrscheinlich aus bloßer Angst vor den Theologen hinzugefügte Seele aus Descartes' System fort. Das Tier ist eine Maschine und der menschliche Organismus die perfekte Form der Tiermaschine.

Der Grund für diese Schlußfolgerung liegt in dem oben beschriebenen Induktionsproblem. Man könnte de la Mettries Behauptungen eine weitere hinzufügen, der er wahrscheinlich zugestimmt hätte: wenn man denn unbedingt annehmen müsse, daß der Mensch eine Seele besitze, so müsse man auch annehmen, daß die künstlich von Menschen geschaffenen Androiden beseelt seien.

Die Logik dieser Argumentation folgt der Annahme, daß sich psychische Prozesse zunächst und vor allem in den Bewegungen, dem Verhalten eines Menschen äußern. Die Beschränkung auf die Bewegung als operationale Definition, aus deren Vorliegen man ohne weiteres auf „Lebendigkeit“ schließen könne, entspricht dem damaligen Zeitgeist, wird angeregt durch Newtons Bewegungsgesetze und die zunehmenden mechanischen Fertigkeiten. Der Fehlschluß aus dieser Argumentation tritt auf, sobald man das Indiz (Bewegung) mit dem zu bezeichnenden (Lebendigkeit, Seele) gleichzusetzen beginnt.

Das Bedürfnis des forschenden Geistes, die Ungleichung (Seele ist mehr, als das was über sie ausgesagt werden kann) in eine Gleichung zu überführen (Seele ist gleich ...) entspricht dem in den Wissenschaften allgemein üblichen Prinzip über Beobachtungen hinaus Erklärungen anzubieten. Die Anforderungen an wissenschaftliche Erklärungen fordern neben prinzipieller logischer Widerspruchsfreiheit die Möglichkeit einer empirischen Überprüfung von Hypothesen, die sich aus den Erklärungsmodellen ergeben. Der Anspruch eine Erklärung für ein Phänomen geben zu können, setzt weitere unüberprüfbare logische Setzungen voraus, die über die Annahmen im Bereich operationaler Definitionen hinausgehen, aber im wesentlichen dem gleichen Prinzip folgen.

Eine operationale Definition nutzt das Induktionsprinzip, indem es eine Gesetzmäßigkeit unterstellt, nach der es möglich sein soll aus dem Vorliegen einer begrenzten Zahl von Indikatoren auf ein Phänomen zu schließen, welches (zumindest im Bereich der Psychologie) extensional über die Indikatoren hinausgeht. In der Regel bleibt die Annahme der Gesetzmäßigkeit, die eingeführt werden muß, um die Definition zu treffen, überschaubar und prinzipiell präsent. Erklärung und Hypothesengenerierungen bauen jedoch auf einem System solcher Annahmen auf. Sie nutzen mehr als eine operationale Definition und verknüpfen diese logisch zu Hypothesen. Der Aspekt, der Erklärungen über Beobachtungen hinausgehen läßt, liegt in der An-

nahme einer Gesetzmäßigkeit 2. Ordnung, wie ich sie nennen möchte. Während eine operationale Interpretation einen Schluß auf ein Konstrukt ermöglicht, sollen durch Gesetzmäßigkeiten 2. Ordnung mehrere solcher Konstrukte gesetzmäßig verknüpft werden. Diese Verknüpfung entzieht sich um einiges mehr der Beobachtbarkeit als die verknüpften theoretischen Begriffe selbst. Sie findet gänzlich im theoretischen, also abstrakten Rahmen statt. Trotz des Unterschiedes im Abstraktionsgrad operieren beide Vorgehensweisen nach dem gleichen zugrundeliegenden Prinzip, dem Prinzip der Annahme oder Unterstellung einer Gesetzmäßigkeit. Diese Unterstellung ist zwingend, um überhaupt ein „Verstehen“ zu ermöglichen. Kann keine Gesetzmäßigkeit unterstellt werden, dann existiert das Phänomen nicht.

Stellt man sich etwa vor, daß etwas existiert, das aber keine Verbindung zur wahrnehmbaren Welt besitzt, daher auch nicht operational, also durch seine Auswirkung indirekt erschlossen werden kann, so ist es einleuchtend, daß dieses „Etwas“ nicht erfahrbar ist und damit nicht existent für uns. Die Behauptung einer Existenz ist daher umgekehrt an eine Erfahrung gebunden. In diesem Sinne ist die Existenz Gottes nur in Verbindung mit einer Erfahrung begründbar. Ein nicht erfahrbare Gott wäre nicht existent, er wäre nicht „entdeckt“ worden.

Es macht an dieser Stelle keinen Unterschied, ob die Aussage: „ohne Gesetzmäßigkeit keine Existenz“ vor dem Hintergrund einer Natur oder Geisteswissenschaft getroffen wird. Sie gilt für beide gleichermaßen. Ob die Erfahrung nun in der angreifbaren materiellen Natur oder im abstrakten menschlichen Geiste, dort überindividuell, hier individuell gemacht wird, ohne Erfahrung kann es hier wie dort keine Existenz geben.

„Möchte“ ein Phänomen nicht-existent bleiben, so hat es die einfache Möglichkeit, sich still zu verhalten, nicht aufzufallen oder anders gesagt keine Wirkungen hervorzurufen. Die gleiche Wirkung (fehlende Existenz) hätten Phänomene, die den Beobachter täuschen, die sich „tarnen“ und sich hinter anderen Phänomenen verstecken. Auch verwirrende, inkonsistente Phänomene hätten solch eine Wirkung. Ein Phänomen, welches über unendliche viele, unendlich unterschiedliche Manifestationsformen verfügte, wäre ebenfalls nicht entdeckbar und daher inexistent. Existenz ist daher zwingend an eine zumindest primitive Form von Gesetzmäßigkeit gebunden. Fehlt diese Gesetzmäßigkeit, so fehlt die Existenz des Phänomens. Jegliche Erfahrung des Menschen, so sagt uns Kant, ist daran gebunden, daß es eine solche Gesetzmäßigkeit gibt. Die eben beschriebene Gesetzmäßigkeit, die uns die Erfahrung einer Existenz erlaubt, ist ein Bestandteil des „Kausalitätsprinzips“. Dieser Bestandteil wird auch „Substantialgesetz“ genannt: „In allen wechselnden Sinneserscheinungen ist etwas Beharrliches, das niemals wechselt, sondern stets dasselbe bleibt“ (Marcus, 1917; S. 62). Die Eigenschaft der „Beharrlichkeit“ schafft erst die Möglichkeit der Existenz. Erst das Beharrliche kann durch „Begriff“ bezeichnet werden. Diese Gesetzmäßigkeit ist eine grundlegende Bedingung jeglicher Erfahrung, die gemacht werden kann. Sie gilt also nicht nur für wissenschaftliche Erfahrung sondern darüber hinaus für jede Erfahrung. Erfahrung ist erst möglich wenn diese Gesetzmäßigkeit erfüllt ist. Dennoch gibt es Verletzungen dieser Gesetzmäßigkeit. Wechselt ein Ding oder ein Phänomen seine Gestalt, so kann es nicht mehr erkannt werden, wenn der Gestaltwechsel nicht seinerseits gesetzmäßig beschrieben werden kann. Phänomene, die ihre Gestalt wechseln, sind dann nicht mehr existent, wenn diesem Gestaltwechsel nicht ebenfalls eine Gesetzmäßigkeit unterstellt werden kann. Dies führt zum Kausalgesetz im engeren Sinne. Ohne Kausalgesetz wäre kein Denken möglich und keine Erfahrung. Das Kausalgesetz ist die Bedingung jeglicher Erfahrbarkeit. Kausalität als Bedingung für die Existenz von etwas scheint mir der grundlegende Kern des Leib-Seele-Problems zu sein. Der Homunkulus, der bei einfachen Automaten angenommen werden muß, läßt sich durch die Möglichkeit weitergehender „Erfahrungen“ verkleinern. So besitzt der Homunkulus einfacher primitiver Automaten des 16. Jahrhunderts eine Wahrnehmung. Das Wesen, das angenommen wer-

den muß, damit die Maschine „tatsächlich“ als lebendig angesehen werden kann, fordert unter anderem die Wahrnehmung einer Außen- und Innenwelt. Zeitgeschichtlich betrachtet dauerte es nicht sehr lange, bis Automaten über eine Selbst- und Fremdwahrnehmung verfügten. Es ist technisch kein großes Problem Regelkreise aufzubauen, die beständig ihren Ist-Wert auf eine Übereinstimmung mit einem Soll-Wert überprüfen. So prüft ein Kühlschrank beständig seine Temperatur und stellt sich daraufhin selbsttätig an oder aus. Ein Computerprogramm verfügt über prinzipiell unbegrenzte Fähigkeiten eigene Prozesse und fremde Informationen zu überwachen, auszuwerten und sein Verhalten danach auszurichten. Jegliche Existenz eines Phänomens ist an eine Kausalität gebunden, um die sich der Homunkulus prinzipiell schrumpfen läßt. Alles was über die Seele ausgesagt werden kann, läßt sich prinzipiell sowohl technisch nachbilden als auch theoretisch erklären. Tatsächlich scheint es naheliegend anzunehmen, daß sich der Homunkulus des Seelischen nach und nach zu einem Nichts auflöst. Dennoch scheint nach der Gleichung:

Seele - (alles was über die Seele ausgesagt werden kann) >0

ein Rest zu bleiben, der zwar ebenfalls erfahren werden kann, aber ein Grenze darstellt, hinter der durch eine Verletzung jeglicher Vorstellungsmöglichkeiten, nämlich der Verletzung jeglicher Kausalität, kein weiterer Zugang möglich ist. Die Verletzung der Kausalität, wie sie uns im Phänomen des freien Willens (anders ausgedrückt, der spontanen Kreativität, der Entstehung von Ideen) entgegentritt, ist an sich wohl erfahrbar, aber selbst nicht denkbar.

Jeglicher Operationalisierbarkeit seelischer Vorgänge liegt die Anwendung des Kausalitätsprinzips zugrunde, die dazu führt, daß Entscheidungsexperimente über die Existenz ausgezeichneter Fähigkeiten (Fähigkeiten sind operationale Definitionen) des Menschen gegenüber der Materie negativ ausfallen. Die Annahme, daß die besonderen Bewegungen, die Menschen oder Tiere auszuführen vermögen nicht nachgebildet werden können, fiel im 16. Jahrhundert. Die Annahmen:

- ein Mensch kann im Denken, z.B. im Schachspielen nicht von einer Maschine geschlagen werden.
- nur Menschen können Gegenstände oder andere Menschen erkennen, auch wenn diese ihre Gestalt geändert haben (z.B. wenn letztere gealtert sind oder eine Brille tragen, etc.).
- nur Menschen können über Gefühle verfügen.
- etc.

lassen sich als zumindest prinzipiell unwahr belegen.

## Das Phänomen des freien Willens

Nach dem bisher Gesagten läßt sich zunächst die Frage danach stellen, ob dem Phänomen des freien Willens eine Existenz zukommt. Vielfältige Antworten auf diese Frage sind bisher versucht worden, die den freien Willen entweder als gegeben annehmen, ohne weitere Begründungen anzuführen, oder die den freien Willen als Einbildung abtun und grundsätzlich auf die kausale Gefangenheit jeglicher Phänomene abzielen. Der freie Wille als hypothetisches Konstrukt kann, sofern er existiert, nur über eine operationale Definition erfaßt und damit als existent nachgewiesen werden. Das Problem der Definition ist jedoch weit komplexer als bei anderen psychischen Phänomenen. Der freie Wille ist im besonderen Maße abstrakt. Als Mo-

tiv einer Handlung ist er nicht mit der Handlung identisch. Tatsächlich läßt sich die Handlung selbst rekonstruieren, ohne daß eine freie Willensentscheidung sichtbar wäre. Die Automaten des 16. Jahrhunderts wiesen ein besonders hohes Maß an Unfreiheit auf. Was sie im besonderen Maße vom Menschen unterscheidet ist ihre Unfähigkeit aus dem Vorgegebenen auszubrechen. Der „Schreiber“ steht nicht einfach auf, schüttelt den Kopf, sagt, „nun ist mir die blöde Schreiberei einfach zu langweilig“ und geht aus dem Zimmer. Dennoch ist es nur ein technisches Problem ihn nach einer festen oder zufälligen Zeiteinheit genau dies tun zu lassen. Der Unterschied von frei zu unfrei liegt eben nicht in dem was getan wird. Der Unterschied zwischen Verhalten und Verhalten liegt in der Nicht-Vorhersehbarkeit, in der Überraschung, daß jemand etwas tut, was man nicht erwartet hat. Diese operationale Definition ist jedoch höchst unbefriedigend. Sie steht soweit auf wackeligem Boden, als die Erwartungen des Beobachters leicht getäuscht werden können und ein überraschender Effekt leicht erzielt werden kann. Eine Maschine, die über sehr viele Verhaltensweisen verfügte, könnte beständig mittels Zufallszahlen eine auswählen, jedesmal wäre die Überraschung groß über das was die Maschine nun wieder tut. Umgekehrt kann nicht zwingend aus den Überraschungen, die andere Menschen durch ihr Verhalten bei uns auslösen gefolgert werden, daß es sich nicht um eben eine solche Maschine mit vielen verschiedenen Verhaltensweisen handelt. Obwohl Menschen aber zu Überraschungen fähig sind, handeln sie nicht zufällig. Ein Automat, der zufällig Verhaltensweisen abspult, wäre aus der Sinnlosigkeit seiner Verhaltensweisen leicht als solcher zu identifizieren. Überraschendes Verhalten alleine kann also nicht als Operationalisierungsmöglichkeit ausreichen. Hinzu kommt die Sinnhaftigkeit der Zufälligkeit. Menschliche Entscheidungen sind an eine Vielzahl äußerer und innerer Sachzwänge gebunden, die sie in die Nähe der Determiniertheit bringen. Wenn wir behaupten, daß sie sich dennoch genügend von einer bloßen Determiniertheit unterscheiden, so muß eine operationale Definition gefunden werden, die dies belegt. Das scheint jedoch unmöglich. Verschiedenste menschliche Entscheidungsprozesse lassen sich durch psychologische Theorien sehr gut vorhersagen (z.B. die Motivationstheorie nach Heckhausen). Ebenso lassen sich komplexe Lernvorgänge am Computer simulieren. Für bestimmte Problemstellungen ist es möglich, daß Computerprogramme aus ihren Fehlern lernen und ihr Programm nach „Lernregeln“, also ohne daß die Kenntnis von der Problemlösung verborgen eingegeben worden wäre, umzuprogrammieren, bis es das gestellte Problem zu lösen vermag. David Klahr und Rober Siegler ist es z.B. gelungen solche sich selbst modifizierenden Computerprogramme zu erstellen. Als Ausgangsbasis enthält das Programm eine kognitive Funktion, die Kleinkinder bei bestimmten Aufgaben anzuwenden scheinen. Allein aus den Rückmeldungen, die der Computer auf seine Antworten erhält, modifiziert sich die kognitive Funktion und durchläuft dabei „Stadien der Gewissheit“, die heranwachsende Kinder ebenfalls zeigen.

Dieses Spiel mit Beispielen läßt sich beliebig erweitern. Jeder Versuch eine operationale Definition für den freien Willen zu geben muß scheitern, da sie in sich eine Kausalität enthält, die dem „Wesen des freien Willens“ vollständig widerspricht. Läßt man eine operationale Definition als Versuch zunächst einmal gelten, so kommt man zwangsläufig darauf, daß sich das definierte Phänomen ganz ohne einen freien Willen beschreiben und vielfach sogar technisch nachbauen läßt. Die „Freiheit“ war bereits verloren und aus dem Aussagengefüge verschwunden als es ausgesagt wurde. Damit existiert der freie Wille nicht.

Aus psychologischer Sicht ist es jedoch spannend, wie Menschen von etwas überzeugt sein können, ohne daß ihnen von ihren kognitiven Fähigkeiten die Möglichkeit gegeben sein kann dieses Etwas auch nur zu bemerken. Läßt man die „Idee des freien Willens“ als reine Erfindung des menschlichen Geistes gelten (auch dies wirft schon das Problem auf, wie ein unfreies System „Freiheit erfinden“ kann), so stellt sich die Frage danach, welchen Nutzen Menschen aus dieser Idee ziehen. Nähert man sich der Frage nach dem „freien Willen“ von der

Seite seiner Nützlichkeit, so erscheint er als eine der nützlichsten Ideen, die Menschen jemals gehabt haben.

Die Annahme von Freiheit spiegelt ein Grundbedürfnis des Menschen wieder. Auch wenn der freie Wille nicht beobachtbar ist und damit durch jede Erklärung die Möglichkeit der Freiheit genommen wird, also alles Gesagte, Gedachte, Gefühlte unter Rückgriff auf eine zugrundeliegende Kausalität erklärbar wird, erschließt die Idee des freien Willens eine andere Qualität des Seins. Durch die Einführung der Freiheit wird aus jedem zwangsläufigen: „ich kann nicht anders, ich muß“ ein „ich kann, wenn ich will“. Das Denken eines „Ich“ als Akteur wird erst sinnvoll durch die Freiheit, die eine Willensentscheidung bietet. Fehlte diese Freiheit, so könnte man nicht „Ich“ sagen und damit sich selbst als Akteur erleben. Die Überzeugung der eigenen Identität als „Ich“ ist unauflöslich an die Annahme eines freien Willens geknüpft. Der „freie Wille“ schafft durch seine Annahme die Möglichkeit, einen Ausgangspunkt jeglicher Verhaltensweisen, Gedanken etc. zu definieren. Im Prinzip macht die Annahme einer freien Willensentscheidung es möglich, an Stelle vieler Ursachen ein Ursache, nämlich sich selbst zu definieren. Der freie Wille ist als Annahme zwingend notwendig, wenn das System Mensch sich als eine Einheit verstehen will. Dies führt zu einem weiteren bedeutenden Problem, welches im Zusammenhang mit der Leib-Seele-Problematik diskutiert wird. Erwin Schrödinger hat dieses Problem als zweifaches Zahlenproblem beschrieben.

### Das zweifache Zahlenproblem

Bei der Frage nach der Beziehung des Menschen zu seiner Umwelt, hier verstanden als die Frage nach der Beziehung von Geist und Materie, sind wir es gewohnt, über zwei logische Unverträglichkeiten hinwegzusehen, die im Kern jedoch eine Lücke auf tun, die anscheinend nicht geschlossen werden kann. Wenn angenommen werden kann, daß jegliche Kenntnis die wir von der Welt besitzen, nur durch unsere eigenen Sinnesorgane vermittelt wird und wir ebenso annehmen, daß es andere gibt, die ebenfalls nur durch ihre Sinnesorgane Kenntnis von der Welt haben, so ist jedem Individuum eine höchst subjektive Weltsicht zu eigen. Es existieren so viele Weltsichten, wie es Betrachter gibt. Trotz dieser Vielheit an Welten in jedem einzelnen, gehen wir, ohne dies begründen zu können, davon aus, daß es nur eine Welt gibt. Die Vielheit wird ohne Nachdenken zur Einheit. Die Einheit der Welt bildet ein wichtiges Grundbedürfnis, welches die Gewißheit von der Entstehung dieser Welt in uns und jedem einzelnen zurückdrängt.

Das gleiche Zahlenproblem, nämlich wie eine offensichtliche Vielheit zu einer Einheit umgedeutet wird, findet sich auch im Leib-Seele-Problem. Biologen, Neurowissenschaftler und auch Psychologen fassen den menschlichen Körper und auch den menschlichen Geist nicht als eine Einigkeit auf. Vielmehr lehrt uns die Biologie, daß jede Zelle des menschlichen Körpers eine eigene in sich ruhende abgeschlossene Einheit bildet. Es scheint sogar so zu sein, daß keine Zelle von der anderen „weiß“. Maturana führt die Lebensfähigkeit von Zellen direkt auf die Möglichkeit zurück, sich selbst von der Umwelt zu unterscheiden. Inzwischen ist es möglich, verschiedene menschliche Gewebe künstlich, also ohne in den menschlichen Körper als Gesamtheit eingebunden zu sein, am Leben zu erhalten und zur Vermehrung, zur Zellteilung anzuregen. Keine Zelle unseres Körpers vermag etwas anderes als sich selbst wahrzunehmen. Trotz dieser Vielheit im Aufbau unseres Körpers, ist die Vielheit von Bewußtsein in einem Körper nicht vorstellbar. Sie ist weder unter Substanzeneinfluß, noch bei Hirnschädigungen oder psychopathologischen Schädigungen beobachtbar. Selbst im Falle von Bewußtseinspaltungen existieren die verschiedenen Identitäten nicht gleichzeitig sondern unabhängig von

einander, nacheinander. Es ist geradezu das Wesen solcher Erkrankungen, daß die eine Identität keine Kenntnis von der anderen hat.

Auch in der Psychologie finden sich Erklärungsansätze, die unweigerlich dort in Vielheiten enden, wo sie eigentlich nicht existieren dürften. Als einfaches Beispiel mag Freuds Instanzenmodell von Ich, Es und Überich dienen. Durch die Analyse (Zergliederung) der menschlichen Psyche schafft dieses Gedankengebäude drei Entitäten, mit jeweils eigenen Stärken und Schwächen. Freuds Theorie führt zu drei Homunkuli, die in beständiger Diskussion begriffen sind. Dieser Widerspruch war Freud durchaus bewußt. Ausdrücklich verweist er auf den Modellcharakter seiner Theorie. Es scheint so zu sein, daß Erklärungsmodelle, wie wir sie in der Regel gewöhnt sind, solche Vielheiten unweigerlich hervorbringen.

Nun ist es tatsächlich kein Problem auf der Bühne unserer Vorstellung drei Personen auftreten zu lassen, die Ich, Es und Überich überzeugend verkörpern. Jedoch ist uns dabei immer bewußt, daß diese Figuren, Marionetten eines Geistes sind, der sich beständig bewußt ist, der Schöpfer und Puppenspieler zu sein. Die Einheit des Ich, das sagt: „ich erschaffe“, führt die Ursprünge dieser inneren Bühne zurück auf einen Anfang, einen Kern, der ohne die Annahme eines freien Willens nicht existieren würde.

Ohne die apriorische Grundwahrheit der Kausalität wäre weder Denken, noch Fühlen, noch Handeln existent. Ohne Kausalität wäre schlechterdings nichts existent. Leben, Handeln wäre nicht möglich. Gleiches gilt jedoch ebenso für die Annahme eines freien Willens. Ohne die Einheit des Geistes, die geschaffen wird durch die Einführung des Archimedischen Punktes, der sagt: „ich bin der Ursprung“, wäre der Mensch nicht handlungsfähig.

Die Funktion, die dem Konstrukt des freien Willens zukommt, ist demnach einen Anfang zu setzen, dem nichts weiter vorausgeht. Er stellt eine Konzentration aller Vorgänge in einem Punkt dar, von dem sie ihren Ausgang nehmen. Mit Maturana kann man behaupten, daß die Lebensfähigkeit des Systems Mensch in ihrem Kern durch die Möglichkeit der Unterscheidung zwischen innen und außen zurückgeht. Die Innenwahrnehmung fordert zwangsläufig eine Einheit, sie ist ja eben dadurch definiert, daß sie eine Klammer, eine gemeinsame Identität um das legt, was sie als zu sich gehörig ansieht. Was von dieser Klammer nicht umfaßt wird, ist zwangsläufig Teil der Außenwelt. Mit dieser Argumentation werden Erklärungen für bestimmte psychopathologische Erscheinungen, die als schizophrener Fromenkreis zusammengefaßt sind, gegeben. Das Auftreten bestimmter Symptome schizophrener Erkrankungen wird mit der Auflösung der eben beschriebenen Klammer erklärt. Schizophrenen gelänge es demnach nur unzureichend die Abgrenzung ihres Ichs von der Außenwelt vorzunehmen. Bestimmte Außenreize werden nicht mehr der Außenwelt zugeordnet und bestimmte Ich-Funktionen werden umgekehrt in der Außenwelt verortet. Es findet sich bei einigen Krankheitsbildern eine immer noch vorhandene Grenzziehung, sie befindet sich jedoch an anderen Stellen als bei Gesunden. Im einzelnen werden z.B. Ich-Überflutungen mit Außenreizen beschrieben. Sowohl die Filterung zwischen relevanten und nicht relevanten Reizen als auch die Abgrenzung des Ich versagt. Mit diesem Umstand werden z.B. sog. Katatone Symptome bei Schizophrenen erklärt. „Im Stupor bewegt sich der Kranke kaum und spricht auch nicht (Mutismus). Dabei ist er bewußtseinsklar und wach, sogar in besonderem Maße beeindruckbar. Er nimmt die Vorgänge seiner Umgebung mit besonderer Empfindlichkeit wahr, kann sich aber nicht an ihnen beteiligen. Das ist aus nachträglichen Schilderungen dieser Patienten zu erfahren. Im Stupor sind Angst, Wahn und Halluzinationen besonders quälend. [...] Von einer Katalepsie spricht man, wenn man Körperteile des Kranken in beliebige, auch unbequeme Stellungen bringen kann und sie dann darin länger verharren, als es dem Gesunden möglich ist. [...]. Andererseits kommen als katotone Symptome psychomotorische Unruhe und Erregung vor. Die Kranken sind ständig in Bewegung, laufen hin und her, machen Kniebeu-

gen und andere Turnübungen. [...] Katatone Hyperkinesen haben meist einen rhythmischen Ablauf. Solche Bewegungsstereotypen sind: Klopfen mit den Fingern, Klatschen der Hände, Nicken des Kopfes, Wippen des Fußes, Vorbeugen des Rumpfes, stereotypes Gehen mit festgelegter Schrittzahl, ununterbrochen hin und zurück [...]“ (Tölle, 1994; S. 197).

Katatone Bewegungslosigkeiten werden psychoanalytisch verstanden als Überflutung des Ichs mit Außenreizen, bei völliger Unmöglichkeit einer Abwehr. „Manche Bewegungsstereotypen dienen dem in seiner Eigenbestimmung (Ich-Aktivität) tiefst gestörten Kranken dazu, sich seiner selbst zu vergewissern, sich zu überzeugen, daß er noch zu einem Handeln (wenn auch nur in dieser rudimentären Form) fähig ist. Der Katatone, der mit dem Kopf gegen die Wand stößt, fühlt im Schmerz, daß er noch lebt (Selbstverletzungen sprechen daher nicht immer für Suicidabsichten)“ (Tölle, 1994; S. 198).

Auch auditive Halluzinationen (die im schizophrenen Formenkreis weit häufiger anzutreffen sind als visuelle, die eher auf hirnorganische Schädigungen hinweisen) lassen sich als unzureichende Genzziehung des Ichs verstehen. Teile der Persönlichkeit werden nach außen verlegt. Der Schizophrene hört Stimmen, die ihn beschimpfen oder zu Handlungen überreden, die er zwanghaft ausführt, ohne sich selbst dafür verantwortlich zu fühlen.

„Man unterscheidet (nach Scharfetter) fünf ‘basale Dimensionen des Ich-Bewußtseins’, die bei Schizophrenen gestört sein können: Störungen der

- Ich-Vitalität, der Gewißheit der eigenen Lebendigkeit, z.B. im katatonen Stupor oder Erregungszustand, im Hypochondrischen oder Weltuntergangswahn. Störungen der
- Ich-Aktivität, der Gewißheit der Eigenbestimmung, des Erlebens, des Denkens und Handelns, z.B. im wahnhaften Fremdbeeinflussungs- oder Verfolgungserleben. Störungen der
- Ich-Konsistenz, der Gewißheit eines zusammengehörigen Lebensverbandes, von allem im Erleben der inneren Zerrissenheit, der Auflösung des Selbst und des Selbstunterganges. Störungen der
- Ich-Demarkation, der Abgrenzung des Eigenbereiches, z.B. im Erleben der Derealisation, Isolierung und Autismus; die Grenzen von Ich und Umwelt sind verwischt und durchlässig geworden; der Kranke erlebt, daß sich das Ich im All auflöst, oder daß alles was ‘außen’ geschieht, übermächtig und überwältigend wird. Störungen der
- Ich-Identität, der Gewißheit des eigenen Selbst schließlich äußert sich in zahlreichen katatonen Symptomen und Wahnerlebnissen“ (Tölle, 1994; S. 194).

Wie man am Beispiel schizophrener Erkrankungen erkennen kann, ist das Setzen der Unterscheidung zwischen Innenwelt und Außenwelt eine Leistung, die „gesundes“ menschliches Leben erst ermöglicht. Sie gelingt nur durch die Abgrenzung des Eigenbereiches (Ich-Demarkation), der Wahrnehmung jeglicher Eigenaktivitäten als Selbstbestimmt (Ich-Aktivität), der Wahrnehmung der eigenen Lebendigkeit (Ich-Vitalität), der Wahrnehmung der zeitlichen Konstanz seiner selbst (Ich-Konsistenz) und der Gewißheit, man selbst zu sein und zu bleiben (Ich-Identität).

Jede dieser Funktionen kann verstanden werden als die Setzung der Unterscheidung von innen und außen. Sie ist daran gebunden für die Innenwelt eine Ursache jeglicher Handlungen und geistigen Aktivitäten zu benennen, die selbst keiner Begründung mehr Bedarf. Sie muß sich selbst als absoluten Anfang setzen, um sich zu definieren. Wenn dieses Absolutum seinerseits auf eine außenliegende Quelle zurückgeführt werden soll, so kommt dafür logisch zwingend nur ein noch absoluterer Anfang in Frage, wie er sich in der jüdischen Schöpfungsmythologie besonders deutlich zeigt.

## Die Jüdische Schöpfungsmythologie als Setzung eines Absoluten Anfanges

Im Anfang war das Wort, genauer der Logos, der Sinn, der Geist, die Logik des Ganzen, dieser Logos beseelte. In der neueren der beiden aus der jüdischen Mythologie überlieferten Schöpfungsgeschichten, der sogenannten „Priesterschrift“, die zweifellos erst nach dem jüdischen Exil (etwa um das 6. Jahrhundert v. Chr.) verfaßt worden ist, schafft der eine Gott, der keine anderen Götter neben sich hat, durch sein Wort. Nichts geschieht von selbst. Indem Gott spricht, ordnet er das Chaos dadurch, daß er Seinsbereiche voneinander scheidet: die Nacht vom Tage, sodann die „Wasser unter dem Firmament“ von den „Wassern über dem Firmament“.

„Jegliches rückt Gott an seinen festen Platz, eine weitere eigenständige Entwicklung der Kreaturen ist nicht vorgesehen. Dieses wortmächtige Hervorrufen ‘unterschiedlicher’ Seinsbereiche und Wesen (Vgl. Psalm 33, V.6: ‘Durch das Wort des Herrn sind die Himmel gemacht’; und V.9: ‘er sprach und es geschah, er gebot, und es stand da’.) bezeugt nicht nur die Allmacht Gottes, sondern auch seine absolut geistige Natur, die ihn von allem bloßen Materiellen radikal unterscheidet und zu einem transzendenten Gott macht“ (Paslack, 1996).

In dem älteren Schöpfungsbericht den der „Jahwisten“ geht Gott noch weit „handfester“ zu Werke. Aber auch dort haucht er der aus Ton geformten seelenlosen Menschengestalt erst eine Seele ein und schafft damit einen Unterschied zwischen Lebenden und Toten. Der Unterschied besteht im Geist, den man hat oder eben nicht hat. Das was ihn hat, lebt, das was ihn nicht hat, ist tot. Der Geist ergibt sich damit nicht aus der Anordnung der Materie. Auch ein Toter besitzt die gleiche Anordnung der Materie (daran wurde damals naiv geglaubt) hat aber keinen Geist mehr. Geist ist damit kein Phänomen der Materie, er ist ein eigenständiges Phänomen, welches nach Gottes Willen der Materie hinzugefügt wird, wo es ihm sinnvoll erscheint. Damit lebt eigentlich der Geist, nicht aber die Materie. Der Geist belebt, steuert und handelt, nicht jedoch die Materie, der „Leben“ an sich wesensfremd ist.

## Die Außenwelt

Während die Definition des Ich als Einheit, in Abgrenzung zur Außenwelt nur durch den Rückgriff auf einen absoluten, konsistenten Ausgangspunkt, der nicht weiter begründet werden kann, gelingt, muß, um handlungsfähig zu sein, der Außenwelt im weitesten Sinne diese freie Selbstbestimmung abgesprochen werden. Würde jede Materie in sich einen solchen absoluten Ausgangspunkt besitzen würde der kausale Charakter verloren gehen, der ihr Erkennen überhaupt erst ermöglicht. Der Innenwelt kann die Wahrnehmung der Außenwelt nur dann gelingen, wenn die Außenwelt zu mindest in Grenzen der Innenwelt gehorcht. Die Innenwelt als Ausgangspunkt einer Handlung fordert zwangsläufig die Passivität der Außenwelt, damit diese durch eine Handlung überhaupt manipuliert werden kann. Ein Stein, der einen freien Willen besäße, ließe sich eventuell nicht werfen. Wenn die Definition des Ich als Anfang zutrifft, so folgt zwangsläufig, daß dieser Anfang sich nur dann als Anfang wahrnehmen kann, wenn es nach dem Anfang weiteres gibt. Ein isolierter Anfang ohne weitere Folge wäre der Anfang von nichts. Daß aber nach dem Anfang etwas folgt, setzt die determinierte Manipulation der Außenwelt durch diesen Anfang voraus.

Die Definition von beiden, Innenwelt und Außenwelt, zwingt apriori zu einem Dualismus zwischen dem „ersten Beweger“, dem Ich, und dem Bewegten, dem Nicht Ich.

Beide Prinzipien sind Grundelemente, die menschliches Leben erst ermöglichen. Beide haben ihren Ursprung im menschlichen Geist, der eine Unterscheidung zwischen Ich und Nicht-Ich treffen muß, um lebensfähig zu sein.

Das Leib-Seele-Problem ist damit nicht gelöst, dennoch bilde ich mir ein es ein wenig näher auf den Punkt gebracht zu haben.

## Naturwissenschaft und Kausalität

Es ist erstaunlich und erschreckend zu gleich, mit welcher Ignoranz geisteswissenschaftlich orientierte Disziplinen naturwissenschaftliche Erkenntnisse nach Newton behandeln. Als besonders ignorant erweisen sich dabei solche Disziplinen, die sich an einem naturwissenschaftlichen Forschungsideal zu orientieren glauben. Gemeint ist dabei beinahe immer ein naturwissenschaftliches Ideal des 16. und 17. Jahrhunderts, welches heute in den Naturwissenschaften kaum noch vertreten ist.

Das Erfolgsrezept der frühen Naturwissenschaften waren die Annahme einer durch Naturgesetze kausal vorhersagbaren Welt. Diese Auffassung fußte auf der Allgemeingültigkeit des Kausalitätsprinzips. Dabei können grundsätzlich zwei unterschiedlich nützliche Formulierungen des Kausalitätsprinzips als Quelle für die naturwissenschaftliche Orientierung benannt werden.

In seiner „schwachen“ Form besagt das Kausalitätsprinzip nichts anderes, als daß exakt gleiche Ursachen zwangsläufig immer zu exakt den gleichen Wirkungen führen. Die Anforderungen an das Vorliegen einer Ursache-Wirkungsverknüpfung sind damit jedoch so hoch gesteckt, daß dem Prinzip keine nützliche Bedeutung zukommt. Weder exakt gleiche Ursachen, noch exakt gleiche Wirkungen lassen sich pragmatisch umsetzen. Die exakte Beschreibung einer Ursache und die exakte Beschreibung einer Wirkung fordert eine erschöpfende Beschreibung aller Eigenschaften und Umstände des Ereignisses und der Wirkung, die praktisch nicht zu lösen ist. Zudem läßt die Eingebundenheit der Ereignisse in Zeit und Raum das Auffinden exakt gleicher Ursachen und Wirkungen als Unmöglichkeit erscheinen. Exakt gleiche Ursachen und exakt gleiche Wirkungen kann es praktisch nicht geben, da zumindest der Fluß der Zeit eine Veränderung mit sich bringt, die der Forderung nach exakt gleichen Ursachen und Wirkungen zuwider läuft.

Praktisch bedeutsam ist daher nur das Prinzip der sog. starken Kausalität, da es abschwächend fordert: Hinreichend ähnliche Ursachen führen zu hinreichend ähnlichen Wirkungen. Es handelt sich hier um den gleichen Mechanismus nach dem auch die Identität von Objekten beschrieben wird. Das Erkennen eines Hundes als Hund gelingt nicht über einen exakten Vergleich zweier Hunde. Sie erscheinen bei einem exakten Vergleich als hochgradig unterschiedlich. Die Schaffung einer Beobachtungskategorie „Hund“ wird erst durch ein Absehen von der Exaktheitsforderung möglich.

Die Suche nach Naturgesetzen ist demnach zwangsläufig an die Merkmale eines Konstruktes gebunden, die in bezug auf das zugrundeliegend angenommene Naturgesetz eine hinreichende Ähnlichkeit definieren. Die einzig logisch stringente Möglichkeit Ähnlichkeit in bezug auf ein Naturgesetz zu identifizieren ist die Aussonderung der Merkmale, die nachweislich zu keinen Unterschied führen. Die Farbe eines Gegenstandes spielt bei der Beschreibung seiner Fallbeschleunigung keine Rolle. Ebenso lassen sich Form, Geruch, etc. aussondern. Sie bedeuten für das schwache Kausalitätsprinzip zwar einen Unterschied, sie führen jedoch nicht zu einem Unterschiedlichen Fallverhalten. Auch wenn sich die Objekte in Farbe, Form und Geschmack

unterscheiden, sind sie hinreichend ähnlich, um ihr Fallen nach dem gleichen Gesetz beschreiben zu können. Der Königsweg zur Identifizierung hinreichend ähnlicher Merkmale führt über das Experiment, der isolierten Variation. In einem Experiment werden systematisch jeweils nur eine Bedingung, jeweils nur ein Merkmal variiert. Ändert sich dabei das Verhalten des Systems, also das Ergebnis des Experimentes, so betraf die Veränderung einen Aspekt, dem eine Bedeutung zukommt, welches also bei der Definition von hinreichend ähnlich beachtet werden sollte. Ändert sich das Ergebnis des Experimentes nicht, so kann das variierte Merkmal als nicht bedeutsam ausgeschlossen werden.

Der Mechanismus von Experimenten birgt in sich jedoch mindestens zwei Unzulänglichkeiten:

- Ein zwingender Schluß auf den fehlenden Einfluß eines Merkmales ist nur durch eine Vollständige Variation möglich. Der Schluß, daß die Farbe eines Körpers keine Bedeutung für seine Fallbeschleunigung besitzt, ist nur dann vollständig belegt, wenn in unendlich vielen Experimenten alle möglichen Farben überprüft worden wären. Da dies praktisch nicht möglich ist, birgt eine Experimentalreihe in sich ein Induktionsproblem.
- Experimente führen zu isolierten Naturgesetzen. Durch den Ausschluß von Merkmalen führen sie zu klar abgegrenzten Einheiten. In der Natur spielen jedoch mehrere Gesetze zusammen. Um ein Phänomen in der Natur beschreiben zu können müssen sich die einzelnen isolierten Naturgesetze wieder zusammenfügen lassen. Dabei dürfen sie in der Interaktion ihr Verhalten nicht grundsätzlich ändern. Die Annahme war, daß durch das Zusammenfügen einzelner kausal vorhersagbarer Gesetze nur der Aufwand für das Generieren einer Vorhersage des Verhaltens wächst.

Die Forschungsmethodik der naturwissenschaftlichen Disziplinen begründete über Jahrhunderte hinweg ihre Erfolge in der Beschreibung, Vorhersage und Manipulation der materiellen Welt.

Naturwissenschaftler haben nach diesem Weltbild wohl mit praktischen Problemen (wie läßt sich ein Experiment realisieren, wie erreicht man möglichst hohe Vollständigkeit), jedoch nicht mit prinzipiellen Unmöglichkeiten zu tun. Die kausale Weltsicht gipfelt in dem von dem französischen Mathematiker Pierre Simon Laplace (1749 bis 1827) beschriebenen Dämon:

„Der momentane Zustand des ‘Systems’ Natur ist offensichtlich eine Folge dessen, was er im vorherigen Moment war, und wenn wir uns eine Intelligenz vorstellen, die zu einem gegebenen Zeitpunkt alle Beziehungen zwischen den Teilen des Universums verarbeiten kann, so könnte sie Orte, Bewegungen und allgemeine Beziehungen zwischen all diesen Teilen für alle Zeitpunkte in Vergangenheit und Zukunft vorhersagen.“

Mindestens zwei für unser Thema bedeutsame Aspekte ergeben sich aus dem beschriebenen Weltbild.

- Es funktioniert nur durch die Leugnung jeglicher Verletzungen der Kausalitätsannahme. Ein Wesen, welches von der Kausalität ausgenommen wäre, wäre nicht determiniert, nicht vorhersagbar. Es besäße Narrenfreiheit und könnte jegliche Naturgesetzlichkeit zerstören.
- Eng mit dem kausalen Weltbild war zunächst die Ewigkeitsvorstellung verknüpft. Das Universum, einfach alles was existiert, funktioniert wie ein immerwährendes Uhrwerk. Einmal in Gang gesetzt folgt es auf ewig seinen Gesetzmäßigkeiten.

Den ersten bedeutsamen Riß erfuhr dieses Weltbild in bezug auf die Ewigkeitsvorstellung:

## Ewigkeitsvorstellung

Die direkte Koppelung von Ursache an Wirkung läßt z.B. für physikalisch, mechanische Gesetze eine vollständige Umkehrung von Ursache und Wirkung zu. Macht man die Wirkung rückgängig, so wird das "Rückgängig-Machen" selber zur Ursache, die durch die konsistente Gültigkeit der kausalen Gesetze dazu führt, daß prinzipiell jeder Vorgang in der Natur umgekehrt werden kann.

Wer schon einmal eine Tasse hat fallen lassen, weiß, daß diese Umkehrbarkeit, - die direkt aus der Kausalitätsannahme folgt - tatsächlich nur prinzipiell gilt. Beschreibungen der Natur, die eine Unzeitlichkeit, weil Umkehrbarkeit der Naturprozesse implizieren, stimmen nicht mit Alltagserfahrungen überein. In einem Gebiet der Physik, der Thermodynamik, wird dem Rechnung getragen.

Mitte des 19. Jahrhunderts entstanden erste Formulierungen der Gesetze der Thermodynamik, die zunächst auf makroskopischer Ebene Vorgänge in Dampfmaschinen physikalisch zu beschreiben suchten. 1865 formulierte der Physiker Rudolf CLAUSIUS<sup>1</sup> (1822 bis 1888) die zwei Hauptsätze der Thermodynamik in einer kosmologischen Form, indem er das gesamte Universum als vollständig energetisch geschlossenes System ansieht (vgl. COVENEY & HIGHFIELD, 1992; S. 196).

Energetisch geschlossene Systeme nehmen weder Energie von außen auf, noch geben sie ihrerseits Energie nach außen ab. In solchen geschlossenen Systemen gelten die klassischen physikalischen Erhaltungssätze, wie z.B. der der Energieerhaltung. Der Satz der Energieerhaltung in geschlossenen Systemen ist der 1. Hauptsatz der Thermodynamik. Ein einfaches Fadenpendel, das an einem Haken an der Zimmerdecke hängt, kann zur Verdeutlichung vereinfachend durchaus als energetisch geschlossenes System betrachtet werden. Und als solches wird es da hängen bleiben und sich nicht bewegen. Die Energie im System ist gleich null, und da laut Definition von außen keine zusätzliche Energie zugeführt werden kann, bleibt das auch so. Stößt man das Pendel nun doch einmal an, versorgt es also kurzzeitig mit Energie, so behält das System diese Energie ohne Verluste bei. Dennoch bleibt das Pendel nach einiger Zeit stehen.

Dies scheint dem Energierhaltungssatz zu widersprechen, läßt sich jedoch mit der *Entropie* der Energie erklären. Die Physiker bezeichnen mit dem Begriff der Entropie die "Unordnung" von Energie. Je größer die Entropie, desto größer ist die energetische Unordnung. Kurz nach dem Anstoßen des Pendels ist die Ordnung der Energie hoch und die Entropie klein, da die Energie sich streng gerichtet allein in der Bewegung des Pendels konzentriert. Nach und nach verteilt sich die Energie immer mehr im System. Sie wandelt sich durch die Luftreibung und die Reibung der Pendelaufhängung in ungerichtete und für die Bewegung des Pendels unbrauchbare Wärmeenergie um. Diese geht nicht verloren, ist jedoch von zunehmend höherer Entropie, so daß das Pendel zum Stillstand kommt. Alle energetisch geschlossenen Systeme produzieren laufend mehr Entropie und damit den Zerfall ihrer Systemeigenschaften (zum Pendelbeispiel vgl. SCHIEPEK & STRUNK, 1994). Dies entspricht dem 2. Hauptsatz der Thermodynamik und führt unweigerlich zu der Unmöglichkeit einer tatsächlichen Reversibilität physikalischer Vorgänge. Die Umwandlung in Wärmeenergie hoher Entropie läßt sich nicht rückgängig machen.

Hinter dem 2. Hauptsatz der Thermodynamik lauert die Zeitlichkeit aller Vorgänge. Kosmologisch gesehen müßte dies zu einer ständigen Erwärmung des Universums führen, wie es HELMHOLTZ als erster formulierte (vgl. COVENEY & HIGHFIELD, 1992). Gegen das dar-

---

<sup>1</sup> CLAUSIUS formulierte nicht nur den 2. Hauptsatz der Wärmelehre sondern führte auch den Begriff der Entropie (siehe unten, S. 21) ein.

aus folgende Szenario des Hitzetodes des Universums sprechen jedoch auch andere Überlegungen, z.B. die Möglichkeit, daß sich das Universum seit dem Urknall noch immer weiter ausdehnt, und es durch die Abnahme von Materie pro Volumeneinheit eher zu einem Kältetod kommen müßte.

Für die Annahme von Kausalität als starre, direkte Koppelung einer Ursache an eine Wirkung, bedeutet der 2. Hauptsatz, wenn auch selbst kausal formuliert, eine starke Einschränkung dahingehend, daß sich die Ursachen beständig abnutzen und niemals tatsächlich aus ihrer hohen Entropie wieder konzentriert werden können zu dem was sie waren. Mechanische Gesetze Newtonscher Prägung können nur noch als Annäherungen, als nicht ontische Abstraktionen aufgefaßt werden. Die Dauer des Universums verstanden als perfekte Maschine wäre demnach begrenzt. Zudem stellt sich erneut die Frage nach dem Ursprung der Maschine. Alle bis dahin in der Physik beschriebenen Maschinen produzieren auf Dauer ihren Zerfall. Maschinen, die beständig Entropie verringern, also geordnete Strukturen hervorbringen schienen nicht denkbar.

In den 20er Jahren dieses Jahrhunderts wurde das Weltbild der klassischen Physik abermals in seinen Grundfesten erschüttert. Tatsächlich kann im subatomaren Bereich keine kausale Verknüpfung von Ursache und Wirkung mehr angenommen werden:

## Quantenmechanik

Die konsequente Anwendung des Kausalitätsprinzips auf alle Naturvorgänge führt zu einem unendlichen Regreß von Ursache-Wirkungsketten, aus denen logisch der LAPLACEsche Dämon folgen muß, der, wenn es ihn gäbe, Zukunft und Vergangenheit des Universums kennen müßte.

Unabhängig von der damit einhergehenden Suche nach den Letztursachen, "des Pudels Kern" (GOETHE, 1749 bis 1832), die theologisch bei Gott<sup>2</sup> oder physikalisch-naturwissenschaftlich im Urknall endet, genügt es allein eine Unterbrechung in der Ursache-Wirkungskette aufzuzeigen, um sie zu sprengen; im Sinne einer Falsifikation<sup>3</sup> der All-Aussage, der unbeschränkt universellen Hypothese des Kausalitätsprinzips (vgl. BREUER, 1989).

Diese Unterbrechung wurde 1927 von Werner von HEISENBERG (1901 bis 1976) sehr eindrucksvoll durch seine Unschärferelation in die Physik eingeführt. Es zeigt sich nämlich in der sog. Mikrophysik (Atomphysik oder Quantenphysik), daß es durch die gleichzeitige Eigenschaft des Lichtes (oder auch anderer atomarer Teilchen wie z.B. Elektronen) als Teilchen und Welle, zu einer unauflöselichen Ungenauigkeit bei der Bestimmung eines momentanen Zustandes eines solchen Teilchens kommen muß. Läßt sich nämlich der Ort eines Teilchens innerhalb einer Toleranzgrenze  $\Delta x$  bestimmen, so ergibt sich das Dilemma, daß die für diesen Bereich zu bestimmenden Welleneigenschaften wie z.B. die Wellenlänge nur ungenau defi-

---

<sup>2</sup> Die Suche nach den Letztursachen hat naturwissenschaftlich, kausal vieles erklärt, was vormals als göttlich bewirkt galt. Dennoch können die Möglichkeit des unendlichen Regresses und damit das stete Offenbleiben von Fragen nicht geleugnet werden. Damit hat die naturwissenschaftliche Wende hin zur Suche nach Kausalgründen nur einen Aufschub der Gottesfrage geliefert, die sich nämlich teleologisch viel früher stellt. Da ARISTOTELE'S Teleologie die Begründung der eingeborenen Ziele offen läßt, wurde seine Philosophie häufig als zwingender Gottesbeweis im Rahmen der christlichen Theologie des Mittelalters zur vorherrschenden Betrachtungsweise.

<sup>3</sup> "Die 'klassische' Debatte über die Verifikations- und Falsifikationsproblematik zwischen POPPER und den logischen Empiristen ist für den Typ der unbeschränkt-universellen Hypothesen geführt worden und gilt nur für diesen Fall (das Argument der Asymmetrie zwischen Verifikations- und Falsifikationsmöglichkeiten: Durch endlich viele positive Belege sei eine Aussage nicht als wahr zu begründen, durch einen einzigen negativen Fall jedoch zu widerlegen)" (BREUER, 1989).

niert werden können, da dazu ein prinzipiell unendlich langer Wellenzug nötig ist. Endliche Wellenzüge, wie sie durch die Festlegung des Ortes mit  $\Delta x$  angegeben werden, lassen sich nämlich als überlagernde Addition unterschiedlicher Schwingungen auffassen. Die Wellenlänge, der zu bestimmenden Welle schwankt daher zwischen mehreren Möglichkeiten und ist damit nur als statistischer Mittelwert bestimmbar. Zur Ermittlung des Impulses (oder daraus der Geschwindigkeit) ist sie jedoch nach der

Brogie-Gleichung mit: 
$$p = \frac{h}{\lambda}$$
*(p ist der Impuls,  
h das PLANKsche Wirkungsquantum  
und  $\lambda$  die in Frage stehende Wellenlänge)*

unerlässlich.

"Eine genaue Bestimmung der Geschwindigkeit setzt einen unendlich langen Wellenzug voraus. Das bedeutet jedoch, daß der Ort des Teilchens, nämlich der Bereich  $\Delta x$  völlig unbestimmt ist. Man erkennt, daß eine gleichzeitige Bestimmung des Ortes und des Impulses bzw. der Geschwindigkeit des Teilchens grundsätzlich unmöglich ist" (GREHN, 1986; S. 387).

Daraus formulierte HEISENBERG (1927) die Unschärferelation: Das Produkt der Ungenauigkeit von Ort und Impuls ist immer größer oder gleich dem Plankschen Wirkungsquantum. Für die All-Aussage des Kausalitätsprinzips bedeutet dies eine Falsifikation. Kausalität wird zum Nützlichkeitsprinzip der klassischen Physik und unmöglich in der Quantenphysik.

"In der klassischen Physik haben das Kausalitätsprinzip und der darauf aufbauende Determinismus ihre Gültigkeit gezeigt. In der Quantenphysik kann ein entsprechender Determinismus schon deshalb nicht mehr aufrechterhalten werden, weil die Voraussetzungen für seine Anwendung nicht erfüllt sind: Um über das Verhalten eines physikalischen Systems eine Aussage zu machen, muß der Zustand des Systems zu einem bestimmten Zeitpunkt eindeutig bestimmt sein. Für ein Teilchen bedeutet das die Kenntnis von Ort und Impuls. Diese Bedingung ist nach der Unschärferelation nicht erfüllt, so daß Folgerungen über den weiteren Ablauf des Geschehens nicht gezogen werden können. Allerdings ist es möglich Wahrscheinlichkeitsaussagen zu machen" (GREHN, 1986; S. 390).

EINSTEIN (1879 bis 1955), der mit der Erklärung des Lichtelektrischen Effektes (1905), für die er 1921 den Nobelpreis erhielt, diese Erkenntnisse in der Quantentheorie erst möglich machte, war entschiedener Gegner der Aussagen der Unschärferelation, der er bis zu seinem Tod, 1955 auch blieb. In endlosen Diskussionen mit Niels BOHR (1885 bis 1962), z.B. 1930 bei der Solvay-Konferenz in Brüssel, wehrte sich EINSTEIN gegen die Grundtatsachen der Unschärferelation (vgl. COVENEY & HIGHFIELD, 1992). In diesem Zusammenhang (1927, am Rande des 5. Solvay-Kongresses) fiel auch das Wort von "Gott, der nicht mit Würfeln spielt" (vgl. CLARK, 1991; S. 48ff.; 118). "Einstein betrachtete die statistischen Gesetze höchstens als zweitbeste Möglichkeit, den Mikrokosmos zu verstehen. Als Grundgesetze der physikalischen Welt wollte er sie nicht akzeptieren" (CLARK, 1991; S. 246f). Daß Einstein, mit der Behauptung der Unvollständigkeit der Quantentheorie "recht" hat, scheint heute von einigen Physikern wieder in Erwägung gezogen zu werden (vgl. COVENEY & HIGHFIELD, 1992; S. 163).

Der Schlag gegen das Kausalitätsprinzip ist jedoch nicht wegzudiskutieren<sup>4</sup>: Die Vorhersage der Bewegung eines Elektrons (oder eines anderen subatomaren Teilchens) kann nicht kausal

<sup>4</sup> Philosophisch führt die Frage nach dem freien Willen des Menschen angesichts der Allgegenwart der kausalen Verursachung allen Naturgeschehens zu der einzig möglichen Aussage, nämlich der, daß es ihn nicht geben kann. Eine Folgerung, die sich vor allem bei SCHOPENHAUER und NITZSCHE zeigt. Im Zuge der Quantentheorie wurden Stimmen laut, die in der Unbestimmtheit der Mikrophysik die Grundbausteine des freien Willens wiederentdeckt zu haben glaubten.

vorhergesagt werden. Die Bestimmung seiner Position führt zu einer Unbestimmtheit seiner Geschwindigkeit und umgekehrt. Dies ist kein meßtheoretisches Problem. Vielmehr ist es so, daß bei einer Bestimmung des einen, das andere tatsächlich nicht festgelegt ist. Das Kausalitätsprinzip ist hier grundlegend und vollständig außer Kraft gesetzt.

Eine weitere Verletzung des Kausalitätsprinzips ergibt sich sobald man versucht die isolierten Naturgesetze, die durch Experimente gewonnen wurden, zu komplexen Systemen wieder zusammenzufügen:

## Chaotische Systeme

In den Naturwissenschaften ging man lange Zeit vom Forschungsparadigma der isolierten Variation aus, dem Experiment, in dem zumeist allein der Zusammenhang zwischen zwei Variablen betrachtet wird, während alle anderen Einflußgrößen konstant gehalten werden. Tatsächlich läßt sich mathematisch nachweisen, daß Systeme mit nur zwei Variablen höchstens einfache periodische Bewegungen ausführen können, wie sie z.B. vom Pendel bekannt sind. Komplexere Prozesse können von solchen Systemen nicht ausgebildet werden. Eine weitere Einschränkung nahm die Physik auf sich, indem sie sich vornehmlich mit energetisch geschlossenen Systemen beschäftigte, also mit Systemen, denen nur einmal Energie zugeführt wird und die durch Reibungs- und Wärmeverluste über kurz oder lang ihre Prozesse einstellen. Erst als man sich offenen Systemen mit ständiger Energiezufuhr und mehr als zwei Variablen zuwandte, wurden die Möglichkeiten zu komplexen Verhaltensweisen und Selbstorganisation offensichtlich. So kann eine Planetenbahn, z.B. die unserer Erde um die Sonne, mittels der Newtonschen Gesetze sehr exakt vorhergesagt werden. Allerdings beschränkt man sich dabei auf ein Planetensystem mit nur zwei Planeten. Schon 1889 hatte der französische Mathematiker Henri Poincaré erkannt, daß sich die gleichen Gleichungssysteme für drei Planeten nicht mehr eindeutig lösen lassen (sog. Dreikörperproblem). Je nach Größe der Planeten, sind stark wechselnde Bahngeschwindigkeiten und gar völlig chaotisches Bahnverhalten möglich, welches nicht mehr über längere Zeiträume vorhergesagt werden kann.

In den klassischen Aussagensystemen der NEWTONschen Mechanik gilt das Prinzip der starken Kausalität, welches besagt, daß ähnliche Ursachen ähnliche Wirkungen haben. So ändert sich nichts Prinzipielles in der Bewegung von Körpern, wenn man Experimente mit kleinen Abweichungen, wie sie im Rahmen von Meßungenauigkeiten immer vorkommen, wiederholt. Dem Fehler in den Ursachen steht ein entsprechender Fehler in den Wirkungen gegenüber. Durch die angenommenen Gesetzmäßigkeiten läßt sich aus der Ungenauigkeit des einen der zu erwartende Fehler des anderen exakt vorhersagen. Weist die Geschwindigkeitsanzeige in einem PKW eine Toleranz von 5% nach oben und nach unten auf, so läßt sich der zurückgelegte Weg mit Hilfe der gefahrenen Zeit mit gleicher Ungenauigkeit angeben (wenn die Zeit exakt gemessen werden könnte). Bei Annahme eines normalverteilten und damit unsystematischen Meßfehlers läßt sich für sog. abgeleitete physikalische Größen, also Größen die sich aus Grundgrößen (wie z.B. Länge, Zeit, Masse) herleiten lassen (wie z.B. Geschwindigkeit, Dichte etc.) aus den Fehlertoleranzen der gemessenen Grundgrößen der Fehlerbereich der zusammengesetzten Größe exakt mit Hilfe des GAUßschen Fehlerfortpflanzungsgesetzes bestimmen (EICHLER et al., 1979).

Diese Annahmen der starken Kausalität, die in der klassischen Mechanik gelten, können beim Umgang mit dynamischen Systemen nicht mehr aufrecht erhalten werden. Es kommt bei der Anwendung dynamischer Gleichungssysteme zu dem Problem einer Fehlereskalation, so daß weitreichende Vorhersagen über das Verhalten eines Systems nicht getroffen werden können. Dabei handelt es sich bei den zugrundeliegenden Erklärungsmodellen um rein deterministische, mathematisch formalisierte Gesetzaussagen.

So schlug Pierre François VERHULST (um 1845<sup>5</sup>) eine einfache Gleichung vor, die die Populationsentwicklung einer Spezies in einem umgrenzten Lebensraum von einem auf das nächste Jahr vorhersagen sollte.

Die Gleichung von VERHULST hat folgendes Aussehen:

---

<sup>5</sup> Zwei ausführliche Untersuchungen erschienen in den Mémoires de l'Académie Royale de Belgique, 1844 und 1847; (Anmerkung nach PEITGEN, JÜRGENS und SAUPE, 1992).

$$x_{n+1} = rx_n(1 - x_n), \text{ mit } 0 \leq x \leq 1$$

Gl. 1

Die Größe der Population der Tierart im folgenden Jahr ( $x_{n+1}$ ) bemißt sich aus einer Konstanten ( $r$ ) und der Kenntnis des Populationsstandes des Ausgangsjahres ( $x_n$ ). Unabhängig vom Verständnis der inhaltlichen Bedeutung der Gleichung (dazu siehe PEITGEN, JÜRGENS & SAUPE, 1992 oder SCHIEPEK & STRUNK, 1994), ergeben sich aus diesen einfachen Zusammenhängen weitreichende Folgerungen für das Prinzip der starken Kausalität.

Mathematisch läßt sich die genannte Gleichung nicht abkürzen. D.h., daß man, um die Population in 10 Jahren vorhersagen zu können alle Iterationsschritte der Gleichung durchlaufen muß, bis man im 10. Jahr angelangt ist. Die Konstante  $r$  steht für die äußeren Lebensbedingungen, beschreibt damit etwas wie die Geburten- und Sterberate der Spezies bei den gegebenen Umweltvariablen. Liegt der Wert von  $r$  zwischen 3,5699 und 4 so treten für nur geringfügig unterschiedliche Anfangspopulationen des Jahres 0 völlig unterschiedliche Populationsgrößen für das Jahr 10 auf.

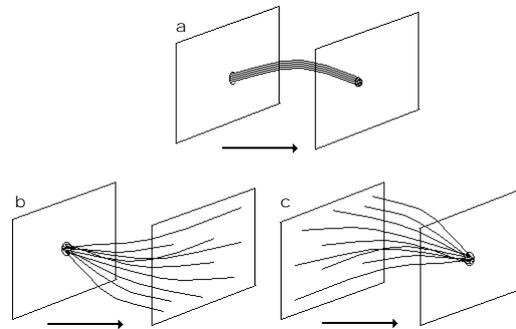


Abb. 26a: (a) Das Prinzip der starken Kausalität: Ähnliche Ursachen haben ähnliche Wirkung. (b) Divergenz (ähnliche Ursachen haben unterschiedliche Wirkungen) und (c) Konvergenz (unterschiedliche Ursachen haben ähnliche Wirkungen) wirken in chaotischen Systemen zusammen. (Abb. aus SCHIEPEK & STRUNK, 1994.)

Das mathematische System produziert deterministisches Chaos, d.h., daß es sich in einem Zustand befindet, indem es höchst sensibel ist für die Ausgangsbedingungen. Ähnliche Ursachen können in solchen Zuständen zu völlig unterschiedlichen Wirkungen führen. Dabei ist das zugrundeliegende Phänomen nicht einfach durch möglichst exakte Angaben der Anfangsbedingungen zu umgehen. PEITGEN, JÜRGENS und SAUPE (1992) zeigten wie bei exakt gleichen Startbedingungen zwei verschiedene Taschenrechner nach nur 10 Iterationen die ersten Abweichungen voneinander und nach 40 Iterationen völlig verschiedene Ergebnisse erbrachten, allein weil der eine Rechner mit 10 Stellen und der andere mit 12 Stellen rechnete.

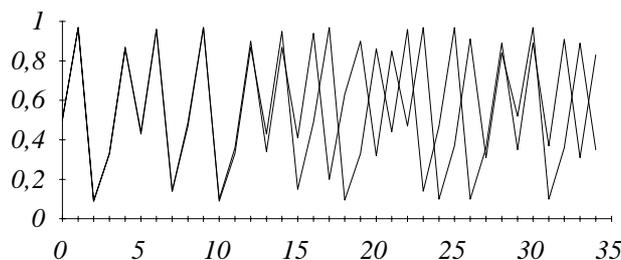


Abb. 26b: Schon nach 10 Iterationen laufen die beiden Zeitreihen der Verhulst-Dynamik auseinander. Die eine war mit einem Wert von  $x=0.5$  und die andere mit  $x=0.505$  gestartet ( $r$  lag mit 3.9 im chaotischen Bereich). (Abb. nach eigenen Berechnungen, G.St.; aus SCHIEPEK & STRUNK, 1994.)

Noch verblüffender wird das Phänomen, wenn der vermeintlich gute Rechner in einem weiteren Durchgang mit sich selber nicht mehr übereinstimmt, wenn man nur die Gleichung ausmultipliziert, also nicht

$$x_{n+1} = rx_n(1 - x_n), \text{ mit } 0 \leq x \leq 1$$

sondern

$$x_{n+1} = rx_n - rx_n^2, \text{ mit } 0 \leq x \leq 1$$

zur Berechnung wählt. Selbst kleinste Abweichungen, hier durch Rundungen nach der 12. Stelle führen zu nicht abschätzbaren Fehlereskalationen.

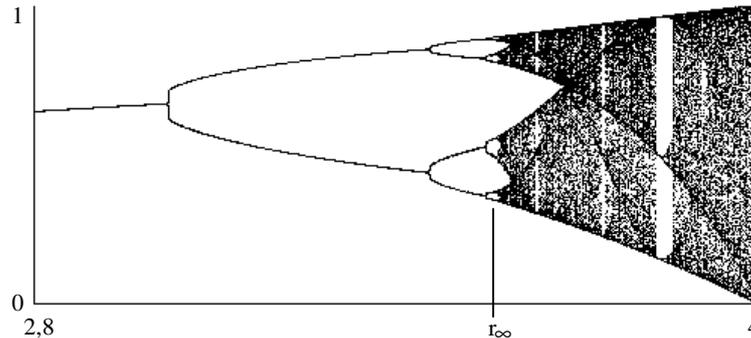


Abb. 27: Feigenbaum-Szenario: Auf der Abszisse ist die Ausprägung des Parameters  $r$  aufgetragen, auf der Ordinate die jeweils dazugehörigen Werte der Variablen  $x$  (mit  $0 \leq x \leq 1$ ). Man kann ablesen, welche Werte  $x$  bei der jeweiligen Parametereinstellung prinzipiell eingenommen werden können.  $r_\infty$  bezeichnet den Parameterwert, ab dem chaotisches Verhalten auftritt. Der Index  $\infty$  erklärt sich dadurch, daß vor diesem Punkt eine theoretisch unendliche Kaskade von immer kürzeren Periodenverdopplungen liegt. Man beachte die "Fenster der Ordnung" (Intermittenz) im chaotischen Wertebereich von  $r$  ( $r_\infty \leq r \leq 4$ ). Das generierende System ist die Verhulst-Gleichung (s.o.) (Abb. nach eigenen Berechnungen, G.St. aus SCHIEPEK & STRUNK, 1994).

"Nun könnte man einwenden, daß solche Phänomene sehr selten vorkommen oder einfach zu erkennen oder vorauszusehen sind. Falsch! Seitdem Chaos (=Zusammenbruch der Vorhersagbarkeit) in der Wissenschaft salonfähig geworden ist, gibt es eine wahre Flut von Arbeiten, die aufzeigen, daß Chaos in der Natur eher die Regel ist, während Ordnung (=Vorhersagbarkeit) eher die Ausnahme darstellt" (PEITGEN, JÜRGENS & SAUPE, 1992; S. 67)<sup>6</sup>.

Auch für die Psychologie sind solche Phänomene zu erwarten und inzwischen auch nachgewiesen (vgl. das Konzept der dynamischen Krankheiten von MACKEY & AN DER HEIDEN, 1982; AN DER HEIDEN, 1993; oder für die therapeutische Beziehungsgestaltung: SCHIEPEK, 1993; 1995, SCHIEPEK & KOWALIK, 1994; und andere mehr).

<sup>6</sup> PEITKEN, JÜRGENS und SAUPE (1992) leiten ihr Kapitel 1 über Rückkopplung und Iteration mit einem Zitat von Robert M. MAY ein, dem ich mich nur anschließen kann: "Ich bin (deshalb) der Ansicht, daß Schüler im Mathematikunterricht möglichst früh mit der logistischen Gleichung in Berührung kommen sollten. Diese Gleichung kann zunächst mit sehr einfachen Hilfsmitteln, z.B. einem Taschenrechner untersucht werden. Die begrifflichen Voraussetzungen liegen im Rahmen der Elementarmathematik. Die Beschäftigung mit dieser Gleichung würde das Vorstellungsvermögen bezüglich nichtlinearer Systeme stark fördern. Nicht nur in der Forschung, sondern auch im politischen und wirtschaftlichen Alltag wäre es von großem Nutzen, wenn mehr Leute erkennen würden, daß einfache nichtlineare Systeme sich nicht notwendigerweise auch dynamisch einfach verhalten" (MAY, 1976; zitiert nach PEITKEN, JÜRGENS und SAUPE, 1992, S. 21).

## Folgerungen

Im Bereich der Mikrophysik, die subatomare Vorgänge beschreibt, muß ein zugrundeliegender Determinismus grundsätzlich verneint werden. Makroskopische Vorgänge können jedoch mit hinreichend großer Genauigkeit vorhergesagt werden. Die Fehler, die im subatomaren Bereich auftreten, sind zu gering und gleichen sich statistisch in makroskopischen Systemen aus.

In chaotischen Systemen finden sich Phänomene der Fehlereskalation. Mikroskopische Fluktuationen führen dazu, daß das Systemverhalten niemals durch ähnliche Ursachen zu ähnlichen Wirkungen führen kann. Hier gilt nur noch das Prinzip der schwachen Kausalität. Nur exakt gleiche Ursachen führen zu exakt gleichen Wirkungen. Der Determinismus muß hier also nicht aufgegeben werden. Er gilt weiterhin, läßt jedoch keine Vorhersagen mehr zu, da die Voraussetzung der absoluten Exaktheit der Bestimmung der Ursachen praktisch unmöglich ist. Es gibt Ansätze, die davon ausgehen, daß subatomare Verletzungen der Kausalität (der schwachen und der starken) sich in chaotischen Systemen nicht mehr hinreichend ausgleichen können. Kleinste Ungenauigkeiten, hervorgerufen durch eine Unbestimmtheit im subatomaren Bereich hätten damit eine Unbestimmtheit in makroskopischen chaotischen Systemen zur Folge.

Insgesamt werden das Kausalitätsprinzip und die Erklärung von Vorgängen in der Natur durch allgemeingültige kausale Wirkmechanismen in der neueren Physik stark in Zweifel gezogen.

Inzwischen sind erste Ansätze bekannt, die versuchen den freien Willen des Menschen mit Hilfe der beschriebenen Verletzungen der Kausalität in physikalischen Systemen zu erklären. So werden von namhaften Chaosforschern Meinungen geäußert, die in die Richtung gehen, daß chaotische Systeme die beste Erklärungsmöglichkeit für freie Willensentscheidungen bieten.

Meiner Ansicht nach ist dies ein Irrtum. Chaotische Systeme alleine sind zwar nicht vorhersehbar aber determiniert. Freien Willen mit Chaos zu erklären führt dazu, Unvorhersehbarkeit mit Freiheit zu verwechseln. Auch Versuche, aus subatomaren Unbestimmtheiten einen freien Willen zu begründen scheinen nicht weit zu führen. Hier zeigt sich eher das umgekehrte Problem: Die Unbestimmtheit subatomarer Prozesse entbehrt jeder Sinnhaftigkeit. Sie erzeugt keinen Sinn und führt nur zu einer Zufälligkeit, der keine Logik oder Zielorientierung zukommt.

Obwohl ich diese Ansätze in Hinblick auf das Problem des freien Willens negativ bewerte, kann man nicht umhin festzustellen, daß sich naturwissenschaftliche Ansätze zunehmend ähnlichen Phänomenen gegenüber sehen, wie sie in den Geisteswissenschaften beschrieben werden.

## Literatur

- An der Heiden U (1993) Dynamische Krankheiten - Konzepte und Beispiele. In: Schiepek G, Spörkel H (Hrsg) Verhaltensmedizin als angewandte Systemwissenschaft. Mackinger, Bergheim bei Salzburg, S 51-65
- Breuer F (1989) Wissenschaftstheorie für Psychologen. Eine Einführung. Aschedorff Verlag, Münster
- Carnap R (1986) Einführung in die Philosophie der Naturwissenschaften. (Original 1966). Ullstein, Frankfurt a.M.
- Clark R W (1991) Albert Einstein. Leben und Werk. Wilhelm Heyne Verlag, München
- Coveney P, Highfield R (1992) Anti - Chaos. Der Pfeil der Zeit in der Selbstorganisation des Lebens. Rowohlt Verlag, Reinbeck bei Hamburg
- Eichler E, Buscherowsky H, Göbel R, Damm W, Glatz P, Schulze P, Plötz R (1979) Wissenspeicher Physik. VEB Volk und Wissen, Berlin
- Grehn J (Hrsg) (1986) Physik (Metzler). Für den kursorientierten Unterricht in der gymnasialen Obberstufe. J.B. Metzlersche Verlagsbuchhandlung und Carl Ernst Poeschel Verlag, Stuttgart
- Hehlmann W (1967) Geschichte der Psychologie. Alfred Körner Verlag, Stuttgart
- Longo GO (1995) Die Simulation bei Mensch und Maschine. In: Braitenberg V, Hosp I (Hrsg) Simulation. Computer zwischen Experiment und Theorie. Rowohlt, Reinbek bei Hamburg, S 26-43
- Mackey MC, an der Heiden U (1982) Dynamikal Diseases and Bifurkations. Funktionelle Biologie & Medizin, 1 : 156-164
- Marcus E (1917) Kants Weltgebäude. Eine gemeinverständliche Darstellung in Vorträgen. Verlag von Ernst Reinhardt, München
- Mayr O (1971) Feedback Mechanismus. The Historical Collections of the National Museum of History and Technology
- Paslack R (1996) Sagenhaftes Chaos: Der Ursprung der Welt im Mythos. In: Küppers G (Hrsg) Chaos und Ordnung. Formen der Selbstorganisation in Natur und Gesellschaft. Philipp Reclam jun., Stuttgart, S 11-27
- Peitgen H-O, Jürgens H, Saupe D (1992) Bausteine des Chaos. Fraktale. Springer; Klett-Cotta, Berlin
- Richter S (1989) Wunderbares Menschenwerk. Aus der Geschichte der mechanischen Automaten. Edition Leipzig, Leipzig
- Schiepek G (1993) Die Beziehungsgestaltung in der Psychologie - ein chaotischer Prozeß?. Systeme. Interdisziplinäre Zeitschrift für systemtheoretisch orientierte Forschung und Praxis in den Humanwissenschaften 2, 93 : 49-59
- Schiepek G (1995) Der Appeal der Chaosforschung für die Psychologie. Reclam,
- Schiepek G, Kowalik ZJ (1994) Dynamik und Chaos in der psychotherapeutischen Interaktion. Verhaltenstherapie und psychosoziale Praxis 4, 94 : 503-527

- Schiepek G, Strunk G (1994) Dynamische Systeme. Grundlagen und Analysemethoden für Psychologen und Psychiater. Asanger, Heidelberg
- Schrödinger E (1989) Geist und Materie. (Original 1958). Diogenes, Zürich
- Schrödinger E (1989) Was ist Leben?. Die lebende Zelle mit den Augen des Physikers betrachtet. (Original 1951). Piper, München
- Strunk G (1996) Die Sequentielle Plananalyse als systemwissenschaftliche Methode der Psychotherapieprozeßforschung. Unveröffentlichte Diplomarbeit. Westfälische Wilhelms Universität, Münster
- Tölle R (1994) Psychiatrie. Springer, Berlin, Heidelberg

## Das Leib-Seele Problem in der Psychologie

Die Leib-Seele-Problematik ist ein grundsätzliches und schwer überschaubares Problem. Mit ihm zusammen hängen wichtige philosophische Fragen, die hier nur am Rande gestreift werden können. Im Rahmen dieser Einführung in die Problematik sind nur einige grundsätzliche Überlegungen möglich, die wohl mehr Probleme aufwirft als sie beantworten kann. Aber gerade dies soll das Ziel dieser Einführung sein. Sie soll versuchen die Widersprüche und Schwierigkeiten aufzuzeigen.

Schon in der Formulierung „Leib-Seele Problem“ wird sprachlich eine Unterscheidung getroffen. Der Leib, das materielle und die Seele, das geistige gehören verschiedenen Wesensformen an. Natürlich wird diese Unterscheidung nicht generell und Prinzipiell getroffen. Es ist ja gerade die Frage, die sich im Leib-Seele-Problem stellt, ob nämlich ein Zusammenhang und eine Beziehung zwischen beiden besteht und welcher Art diese Beziehung ist. Dennoch geht die Formulierung zunächst von einem Unterschied aus. Zwei verschiedene Worte bezeichnen zwei verschiedene Dinge.

Wenn ich sage, wir beschäftigen uns nun mit dem Leib-Seele Problem, so schaffe ich eine Unterscheidung zwischen Leib und Seele. Ein Problem ist es dadurch, daß ich mich aus welchen Gründen auch immer dazu durchringen kann die Unterscheidung aufzugeben.

Ich glaube, daß Leib und Seele irgendwie zusammengehören.

Ich spreche bestimmten Leibern eine Seele ab. Ich sage, ein Stein hat keine Seele. Ich sage dies aus bestimmten Gründen. Dem Stein fehlt etwas, was ich z.B. bei bestimmten anderen Leibern finden kann. Zu bestimmten Verhaltensweisen, zu bestimmten Wesensäußerungen ist ein Stein nicht befähigt. Was ihm fehlt, Menschen aber besitzen sei die Seele. Wenn der Mensch aber nichts anderes ist als die komplexe Zusammensetzung von Steinen, dann muß es eine Verbindung zwischen Steinen und Seele geben, die sich durch die Zusammensetzung ergibt. Wenn ich die Zusammensetzung verstehe, durchdringe und erklären kann kann ich auch das Wesen der Seele erkennen.

Das dies ein Problem ist liegt historisch darin begründet, daß Eigenschaften von Materie beschrieben werden, die prinzipiell einen Widerspruch zum Seelischen darstellen. Die Eigenschaften der Materie, wie exakte Vorhersagbarkeit ihres Verhaltens bei bekannten Ursachen, scheint der Eigenschaft des seelischen neues, kreatives, frei bestimmbares quasi ohne Ursache hervorbringen zu können zu widersprechen. Die Frage, ob die geschickte Anordnung von Materie, also die geschickte Anhäufung von unselbstständigen, kausal gefangenen Elementen Selbstständigkeit und Freiheit erzeugen kann.

Im Anfang war das Wort, genauer der Logos, der Sinn, der Geist, die Logik des Ganzen, dieser Logos beseelte. In der neueren der beiden aus der jüdischen Mythologie überlieferten Schöpfungsgeschichten, der sogenannten „Priesterschrift“, die zweifellos erst nach dem jüdischen Exil (etwa um das 6. Jahrhundert v. Chr.) verfaßt worden ist schafft der eine Gott, der keine anderen Götter neben sich hat durch sein Wort. Nichts geschieht von selbst. Indem Gott spricht, ordnet er das Chaos dadurch, daß er Seinsbereiche voneinander scheidet: die Nacht vom Tage, sodann die „Wasser unter dem Firmament“ von den „Wassern über dem Firmament“.

„Jedliches rückt Gott an seinen festen Platz, eine weitere eigenständige Entwicklung der Kreaturen ist nicht vorgesehen. Dieses wortmächtige Hervorrufen ‘unterschiedlicher’ Seinsbereiche und Wesen (Vgl. Psalm 33, V.6: ‘Durch das Wort des Herrn sind die Himmel gemacht’; und V.9: ‘er sprach und es geschah, er gebot, und es stand da’.) bezeugt nicht nur die Allmacht Gottes, sondern auch seine absolut geistige Natur, die ihn von allem bloßen Materiellen radikal unterscheidet und zu einem transzendenten Gott macht“ (Paslack, 1996).

In dem älteren Schöpfungsbericht den der „Jawehisten“ geht Gott noch weit „Handfester“ zu Werke. Aber auch dort haucht er der aus Ton geformten seelenlosen Menschengestalt erst eine Seele ein und schafft damit einen Unterschied zwischen Lebenden und Toten. Der Unterschied besteht im Geist, den man hat oder eben nicht hat. Das was ihn hat lebt, das was ihn nicht hat ist tot. Der Geist ergibt sich damit nicht aus der Anordnung der Materie. Auch ein Toter besitzt die gleiche Anordnung der Materie (daran wurde damals naiv geglaubt) hat aber keinen Geist mehr. Geist ist damit kein Phänomen der Materie, er ist ein eigenständiges Phänomen, welches nach Gottes Willen der Materie hinzugefügt wird, wo es ihm sinnvoll erscheint. Damit lebt eigentlich der Geist, nicht aber die Materie. Der Geist belebt, steuert und handelt, nicht jedoch die Materie, der „Leben“ an sich wesensfremd ist.

Für den Kosmologen und Naturwissenschaftler ist der Geist nicht vorhanden. Die Eigenschaften der Materie bestimmen den Fortgang der Dinge. Im Anfang war die Materie, ihre Eigenschaften haben zum Urknall geführt, die Bedingungen in der Ursuppe haben zum Leben geführt. Leben ist die geschickte Anordnung von Materie, von Atomen. Es besteht außer der selbstorganisationsfähigkeit und selbstreproduzierung dieser Materiestrukturen kein Unterschied zwischen belebter und unbelebter Natur. Atome der belebten Natur besitzen keine anderen Wesenseigenschaften als die der unbelebten. Es sind vielmehr die gleichen Atome und Moleküle, die nur anders angeordnet sind. Die Entwicklung der Arten ist keine vom Geist (vom Weltgeist) gesteuerte Anpassung an unterschiedliche Lebensbedingungen, die von Oben beobachtet, ziel- und sinnvoll gesteuert wird (Lamarckismus). Vielmehr führen zufällige Abweichungen von der Ursprungsstruktur zu Nachteilen bei den einen und Vorteilen bei den anderen Individuen (Darwinismus). Lebende Systeme, angefangen von primitiven Einzellern bis hin zum Menschen sind Ziel- und Zwecklos. Sie verfolgen in ihrem Verhalten kein anderes Ziel als die Erhaltung ihrer Art. Ziel eines lebenden Systems ist es zu Leben. Alle anderen Ziele und Sinunterstellungen werden von Außen in sie hineininterpretiert (Maturana).

Was ist die Psyche, was ist die Seele?

Psyche.

Philosophisch-theologische Bezeichnung für den Inbegriff oder die Personifikation des Lebensprinzips, das als Bezugssystem oder Grundlage der psychischen Funktionen bzw. des Handelns und Verhaltens angenommen wird. Synonyme sind Seele, Geist, Gemüt, Verstand. (Fröhlich, 1987; S.271)

psychisch.

[1] Allgemeine und umfassende Bezeichnung für alle in der Psychologie diskutierten und untersuchten Phänomene, d.h. Handeln, Verhalten und Erleben, Motivation, geistige Aktivität (Denken), Persönlichkeit usw.

Diese Definition ist nicht mehr an den theologisch-philosophischen Begriff der Psyche gebunden. Die Eingrenzung findet eher zirkulär statt über das was die Psychologie als Wissenschaft untersucht. Psyche ist das was man als Psychologe untersucht. Ausgegrenzt ist das, was sich mit den Regeln der Methodenlehre nicht erfassen läßt oder diese verletzt.

[2] Allgemeine Bezeichnung für alle nicht-organischen, d.h. funktionalen Vorgänge und Zustände.

Gemeint sind damit sowohl solche, deren organisches Substrat entweder als nicht vorhanden angenommen wird, als auch solche deren organische Ursache zwar angenommen wird aber bislang nicht auffindbar ist.

[3] Das englische Wort „psychic“ bedeutet auch „übernatürlich“ im Sinne von parapsychologischen Phänomenen.